# Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№8 (144) серпень 2005

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Держкомінформом політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
**Засновник - МП «СЕА»**

Київ, Видавництво "Радіоаматор"





**Адреса редакції:**
Київ, вул. Краківська, 36/10
**Для листів:**
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
**тел.** (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua



**Видавець: Видавництво "Радіоаматор"**
**Г.А. Ульченко**, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама, т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пІдписка та реалізація, т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

**Адреса видавництва "Радіоаматор"**
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

**Підписано до друку** 27.07.2005 р.
**Дата виходу в світ** 12.08.2005 р.
**Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54**
**Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.**
**Тираж** 6000 прим. **Зам.** 0146508
Ціна договірна.

**Віддруковано** з комп'ютерного набору у Державному видавництві «Преса України», 03148, Київ - 148, вул. Героїв Космосу, 6.

Реферируется ВИНИТИ (Москва):
Журнал "Радиоаматор", Киев.
Издательство "Радиоаматор",
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.




## СОДЕРЖАНИЕ



## *Уважаемый читатель*

Те, кто учились еще в советской школе, наверное, хорошо помнят известный философский постулат о том, что как все общество в целом, так и его отдельные элементы развиваются по спирали, по много раз, уже на более высоких витках, возвращаясь к давно пройденным этапам. Анализируя свой личный опыт, а также опыт своих коллег и читателей, с которыми довелось общаться, лишний раз убеждаюсь в справедливости и универсальности данного положения. Ведь по сути то же самое происходит и в процессе профессионального самосовершенствования человека в любой сфере деятельности. И увлечение радио здесь не исключение.

Вот, казалось бы, азы давно пройдены, в мозгу совершенно отчетливо обозначились контуры той системы координат, относительно которой все новые знания легко и непринужденно укладываются в голове, взаимно дополняя друг друга и не нарушая общей гармоничной картины. Уже и достиг чего-то, чему-то научился, можешь что-то рассказать и показать "зеленому" новичку, такому же, каким и ты сам был еще не так давно. Но вдруг на каком-то этапе приходит совершенно четкое осознание того, что не все так просто, как представлялось до этого. Оказывается есть профессионалы, которые и умеют больше, и понимают суть явлений намного глубже тебя, а вся та стройная "картина мироздания", которая сложилась у тебя в голове, - это всего лишь бледная копия, первое, очень грубое, приближение к тому, что происходит в реальной жизни.

Действительно, процесс профессионального роста не имеет конца. И если человек остановился в своем развитии, почил на лаврах былых успехов, он уже отстал, и тем сложнее ему в наше бурное время наверстывать упущенное.

Хочу пожелать всем читателям: какие бы высоты Вы не осилили, никогда не останавливайтесь на достигнутом. А верным помощником, незаменимым источником бесценной информации, которая столь важна на этом нелегком пути, для всех тех, кто всерьез увлекается радиоделом, был и, надеюсь, всегда будет оставаться журнал "Радіоаматор".

***Главный редактор Павел Федоров***







# Дома как в кинозале

## (обзор систем домашнего кинотеатра)

*В статье приводятся основные требования, предъявляемые к системам домашнего кинотеатра, и сравниваются параметры представленных сейчас на рынке моноблочных домашних кинотеатров.*

**А. Ю. Саулов**, г. Киев

Рассматриваемые ниже системы домашнего кинотеатра (СДК), в основном, относятся к классу интегрированных, когда в одном корпусе объединены DVD-проигрыватель и AV-ресивер. Это позволяет хорошо согласовать все элементы системы, избавить пользователя от проблемы соединения DVD-проигрывателя и AV-ресивера между собой, уменьшить габариты СДК и использовать для управления только один ПДУ. Однако ограниченные габариты затрудняют охлаждение УМЗЧ, что приводит к ограничению выходной мощности УМЗЧ. Вследствие этого либо применяют ключевые УМЗЧ с высоким КПД, либо все УМЗЧ располагают в корпусе сабвуфера.

Особенностью СДК является то, что они занимают заметное место в интерьере жилища. Поэтому разработчики уделяют много внимания их внешнему виду, порой даже в ущерб техническим характеристикам. Как правило, стильные, но не очень хорошо звучащие СДК продаются лучше, чем габаритные и тяжеловесные, но обеспечивающие качественный звук.

В настоящее время существует две основные системы объемного звучания: 5.1 и 6.1 и большое количество стандартов записи информации на диск. Поэтому хорошая СДК должна воспроизводить видеодиски: Video-CD, DVD-video, MPEG-4, JPEG, а также аудиодиски: DVD-audio, CD-audio, HDCD, MP3, WMA, OGG Vorbis. Важной является поддержка нового аудиостандарта SA-CD, который обеспечивает полосу частот 100 кГц при динамическом диапазоне 120 дБ (для сравнения, обычный CD обеспечивает 22 кГц и 96 дБ).

При записи информации на диск используются различные системы кодирования. Поэтому хорошая СДК должна иметь декодеры: ***DTS, DD, Dolby Pro Logic II***, **Dolby Digital EX**, **DTS ES**. Наличие первых трех является стандартным оснащением, а декодеры Dolby Digital EX и DTS ES позволяют получить звук 6.1.

Существенным моментом является наличие в СДК транскодера. Дело в том, что многие DVD-диски записаны в системе цветности NTSC. Поэтому для просмотра их на наших SECAM/PAL телевизорах необходим транскодер NTSC/PAL. Желательно, чтобы этот транскодер был отключаемым.

Важным моментом в стыковке DVD-проигрывателя и устройства отображения (телевизора с ЭЛТ, плазменной панели или LCD-телевизора) является способ передачи аналогового видеосигнала. У DVD-проигрывателей существует четыре типа аналоговых видеовыходов (перечисление в порядке улучшения качества изображения на экране).

**Композитный**. В этом случае сигналы яркости и цветности передаются вместе по одному проводу, как в эфирном аналоговом телевидении. Такой видеовход есть абсолютно у всех телевизоров.

**S-видео**. Сигнал яркости передается по одному проводу, а два сигнала, несущих информацию о цветности, – по другому. Достоинством такого способа соединения является наличие входа S-видео у абсолютного большинства телевизоров, что облегчает стыковку DVD и телевизора. Качество изображения в этом случае гораздо лучше, чем при использовании композитного входа.

**RGB**. В этом случае по трем проводам передается синхронизированный набор сигналов трех основных цветов. Это позволяет свести к минимуму обработку сигналов в телевизоре и получить высокое качество изображения.

**Компонентный**. Производится раздельная, по трем проводам, передача яркостного сигнала и двух сигналов цветности. Это самый качественный из аналоговых входов. Из-за отсутствия влияния сигналов яркости и цветности друг на друга достигается самое высокое качество изображения. Но такой вход есть далеко не во всех моделях телевизоров.

Для оценки качества цветопередачи и цветового баланса DVD-проигрывателя используется так называемый цветовой треугольник (см. **рисунок**). Этот треугольник строится в цветовом пространстве цветоразностных сигналов R–Y и B–Y. Чем ближе показатели реального DVD-проигрывателя к идеальному белому треугольнику, тем лучше у него цветовые переходы. На реальном цветовом графике, точки дополнительных цветов (т.е. желтого, пурпурного и голубого) должны быть как можно ближе к трем белым точкам, показанным на рисунке. В этом случае проигрыватель обеспечивает наиболее точную цветопередачу. Рассеяние точек указывает на уровень цветового шума DVD-проигрывателя. В идеальном DVD-проигрывателе все эти точки сливаются.

Особенностью ряда моделей DVD-проигрывателей является то, что характеристики их видеотракта, снятые с разных видеовыходов, могут заметно отличаться. Они могут быть идеальны с не очень качественного композитного выхода и не очень хорошими с компонентного выхода.

Для получения хорошего качества звучания систем объемного звучания 5.1 или 6.1 важным является согласование АЧХ и других характеристик сабвуфера и акустических систем (АС) сателлитов. Крайне важно, чтобы фронтальные и тыловые АС не обладали направленным звучанием. Их задача создать ненаправленную акустическую волну, необходимую для достижения эффекта объемного звучания. Разумеется, большое значение имеет равномерность АЧХ сателлитов и уровень разделения между каналами. Немаловажна также выходная мощность системы объемного звучания. Ориентировочные величины здесь такие: для комнаты 18...25 м$^2$ – 30...50 Вт, для комнаты 25...30 м$^2$ – 60...70 Вт. Однако не следует забывать, что громкость звучания зависит не только от выходной мощности УМЗЧ, но и от чувствительности АС. Поэтому системы, укомплектованные более чувствительными АС, имеют УМЗЧ с меньшей выходной мощностью. Например, УМЗЧ с мощностью 20 Вт с АС чувствительностью 92 дБ звучит так же, как УМЗЧ с мощностью 75 Вт с АС чувствительностью 86 дБ.

Большое значение для хорошей работы системы объемного звучания домашнего кинотеатра имеет так называемая инсталляция системы. Дело в том, что для получения высокого качества звучания АС домашнего кинотеатра не достаточно просто правильно расставить фронтальные АС в помещении по правилу равностороннего треугольника, в котором в одной из его вершин расположен зритель (аналогично устанавливают и тыловые АС). При этом центральная АС располагается под средней частью телевизора или посредине поверх него. Важно также правильно отрегулировать задержку и громкость каждой АС. В этом плане, чем больше регулировок предусмотрено в меню инсталляции, тем лучше. Это тот случай, когда затрата времени на тщательное проведение инсталляции окупает получаемый результат.

Все рассмотренные далее системы имеют в своем составе тюнер AM/FM с системой RDS. Сабвуфер всех рассмотренных систем располагают отдельно на полу помещения.

**EVGO DVD-EDV3001/ESA3001**. Комплектуется активным сабвуфером. Остальные АС предусматривают настенное крепление. Работает с дисками в формате JPEG и Kodak Picture CD. Предусмотрен режим слайд-шоу.

*Оснащение.* Оснащен только декодером Dolby Digital. Имеются два дополнительных регулируемых микрофонных входа для работы в режиме "Караоке". Встроенное устройство регулируемого эффекта "эхо".

*Изображение.* Среднего качества с невысокой цветовой насыщенностью.

*Звук.* Звучание невысокого качества. Это вызвано малыми размерами АС и низкой выходной мощностью УМЗЧ. Поэтому система пригодна только для помещений с небольшими размерами.

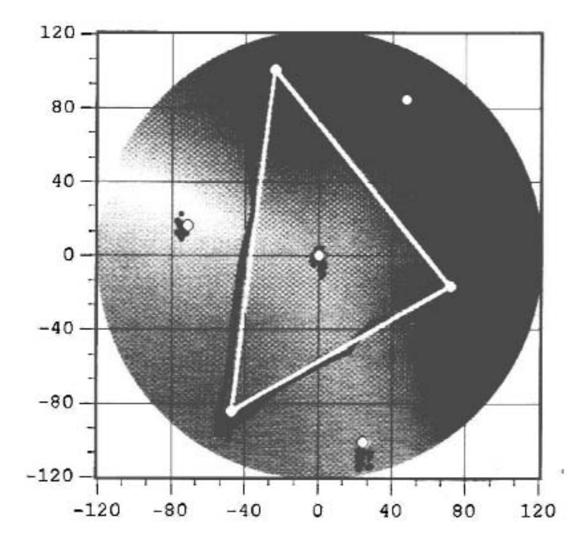
**LG LH-T6000**. Использует пассивный сабвуфер, хотя предусмотрено подключение и активного. Фронтальные АС напольные, тыловые предусматривают настольное крепление. Состоит из двух выполненных в одном стиле блоков: DVD-проигрывателя и AV-ресивера. Таким образом, аппарат имеет несколько способов подачи сигнала с проигрывателя на ресивер, в том числе через оптический вход. Можно также при необходимости использовать другой ресивер. Отличается очень необычным дизайном.

*Оснащение.* ПДУ перегружен мелкими кнопками, но зато им можно управлять и телевизором. Используется два разных экранных меню: одно для DVD-проигрывателя, другое – для AV-ресивера. Меню упрощенные с малым количеством настроек. При работе в режиме JPEG предусмотрена возможность демонстрации слайд-шоу. Есть три дополнительных режима обработки звука для получения разных эффектов объемного звучания.

*Изображение.* Несколько выше среднего качества, хотя и имеется компонентный выход с прогрессивной разверткой. Встроенный транскодер не отключается, поэтому выходной сигнал всегда в системе PAL. Имеются искажения цветовых переходов и заметные цветовые шумы на изображении.

*Звук.* Звучание довольно хорошее. Система обладает высокой выходной мощностью и поэтому хороша для помещения средних и больших размеров. Из-за провала в АЧХ ощущается избыток СЧ и высокочастотные призвуки. Хорошее разделение каналов.

**SVEN Audio DVD1060/HR945**. Предусмотрена работа с дисками Kodak Picture CD и HDCD, а также режим слайд-шоу. Используется активный сабвуфер. Все АС напольные. Комплектуется довольно габаритными АС в корпусе не из пластика, а из толстого МДФ, что резко улучшает качество звучания. Состоит из двух "коробок": DVD-проигрывателя со встроенными декодерами многоканального звука и блока усилителей.







*Оснащение*. ПДУ позволяет управлять и DVD-проигрывателем, и усилителем. Меню простое, но со всеми необходимыми настройками. Есть два микрофонных входа для режима "Караоке". Предусмотрен регулируемый эффект "эхо". В блоке усилителей есть также еще два дополнительных микрофонных входа, т.е. в режиме "Караоке" может участвовать 4 человека. Выходная мощность каналов разная и составляет для центрального и тыловых каналов 30 Вт, а для фронтальных – 80 Вт.

*Изображение.* Среднего качества. Предусмотрен полный набор видеовыходов с прогрессивной разверткой, а это заметно улучшает качество изображения. На изображении несколько искажены цветовые переходы и заметны шумы.

*Звук.* Очень хороший благодаря большим размерам АС с корпусом из МДФ. Фронтальные АС неплохо воспроизводят весь спектр частот, поэтому сабвуфер нужен только для подчеркивания глубоких басов. Музыка любого жанра воспроизводится естественно, даже на малой громкости. При просмотре кинофильмов, благодаря слабой направленности АС, звуковая панорама воспроизводится очень естественно.

**Dream DV-5100**. Все УМЗЧ находятся в сабвуфере. Подключение АС производится через обычные RCA-разъемы, не рассчитанные на большую мощность. Отличается весьма оригинальным дизайном. Фронтальные АС напольные, тыловые предусматривают настенное крепление.

*Оснащение.* Довольно удобный ПДУ и простое меню. Но для работы с дисками MP3 приходится набирать номера треков цифровыми кнопками, что не очень неудобно. Имеются регуляторы тембра НЧ и ВЧ, обеспечивающие регулировку ±10 дБ. Предусмотрена система "Караоке" и работа с дисками в стандарте HDCD, однако нет декодера Dolby Pro Logic II, а также разъема SCART. Выключатель питания и регулятор громкости расположены в верхней части сабвуфера.

*Изображение.* Качество изображения среднее. Не слишком хорошие цветовые переходы, невысокая цветовая насыщенность. Отличается малым уровнем цветовых шумов. Есть несколько предустановок изображения. При подключении телевизора вместо компонентного выхода через выход S-видео качество изображения заметно ухудшается.

*Звук.* Звучание среднего качества. Хороший тональный баланс АС. Басовое звучание широкополосного сабвуфера не очень хорошее из-за высокого Кг. Фронтальные АС имеют равномерную АЧХ и хорошо согласованы с сабвуфером. Однако АЧХ тыловых АС неравномерна, и они, к тому, же имеют сильную направленность. Вследствие этого АС с трудом создают необходимое диффузное звуковое поле, что сказывается на общем качестве звучания. Разделение между каналами весьма посредственное.

**SONY DAV-SR2**. Предусмотрено воспроизведение SA-CD. Все АС пассивные. Фронтальные АС напольные и имеют очень стильный вид. Тыловые АС слишком миниатюрны с плохой АЧХ и чрезмерной направленностью. Их надо крепить к стене.

*Оснащение.* Дополнительные встроенные декодеры Dolby Digital EX, DTS ES, DTS Neo: 6. Отсутствует выход S-видео. Предусмотрен оптический вход AV-ресивера для работы от другого источника сигнала. Поддерживает полноценный режим 6.1, но в этом случае систему надо дополнить активной АС. Встроенная система DCS, имитирующая звучание в 3-х разных голливудских студиях. То или иное звучание выбирается в зависимости от типа фильма или студии, где была записана его фонограмма. ПДУ со скупым набором кнопок сверху и большим числом мелких кнопок под крышкой. В меню предусмотрена смена фона и 5 заставок. Большое число регулировок удлиняет процесс инсталляции, но позволяет максимально адаптировать систему к данному помещению. Из-за высокой чувствительности АС используются УМЗЧ с небольшой выходной мощностью.

*Изображение.* Хорошего качества. Хорошие цветовые переходы и малый уровень шума. Однако выходной сигнал имеет очень слабую цветовую насыщенность, которую надо увеличивать регуляторами телевизора. Нет регулировок параметров выходного видеосигнала. Нет компонентного выхода с прогрессивной разверткой.

*Звук.* Очень высокого качества. Звучание комфортное и детальное с хорошим басом. Хорошее разделение каналов и малые искажения.

**JAMO DVR50/A305**. Отличается традиционным дизайном и массивным сабвуфером. Производится двумя фирмами: DVD-ресивер JAMO комплектуется АС фирмы Aeshtetic. Особенность – отсутствие надписей на DVD-ресивере. Вся информация, включая назначение кнопок, вынесена на дисплей. На ресивере установлены очень надежные клеммы для подключения АС. Оснащен декодером (предусмотрен его апгрейд) для работы с дисками MPEG-4. Все АС настенного крепления.

*Оснащение.* Простой и удобный ПДУ. Простая процедура инсталляции, однако нет возможности изменять задержку между каналами, что ухудшает качество объемного звучания. Очень удобно работать с MP3-дисками.

*Изображение.* Хорошего качества. Имеется композитный выход с прогрессивной разверткой для NTCS и PAL. При работе с RGB-выхода весьма правильная цветопередача, но заметный цветовой шум на изображении. Низкая цветовая насыщенность выходного сигнала.

*Звук.* Невысокого качества. Из-за малых габаритов фронтальных АС они плохо работают на СЧ и НЧ и, к тому же, тихо звучат. Сабвуфер имеет ручную регулировку не только громкости, но и частоты среза ФНЧ. Однако даже при максимальной частоте среза чувствуется недостаток верхней части НЧ. Обладает великолепным разделением между каналами.

**Pioneer NS-DV990**. Имеется дополнительный выход для работы в псевдорежиме 6.1. Во фронтальных и тыловых АС толщиной всего 3 см используются специальные плоские излучатели звука типа NTX. Фронтальные и тыловые АС напольные. Все УМЗЧ находятся в сабвуфере. Предусмотрен большой набор звуковых эффектов. Имеет очень авангардный вид.

*Оснащение.* Дополнительные встроенные декодеры: Dolby Digital EX (Virtual), DTS ES. Предусмотрен режим слайд-шоу для цифровых фото формата JPEG. Удобный ПДУ, часть кнопок которого расположена под крышкой. Продуманное меню с возможностью в режиме инсталляции выставить и отрегулировать все необходимые параметры. Однако из-за небольшой выходной мощности и низкой громкости звучания эта СДК пригодна только для небольших помещений.

*Изображение.* Очень высокого качества. Прекрасные цветовые переходы, малый уровень шумов. Есть предустановки параметров изображения и отключаемый транскодер NTSC-PAL.

*Звук.* Не очень высокого качества. Из-за применения плоских NTX-излучателей АЧХ АС довольно неравномерна. В то же время акустическая волна у таких излучателей слабонаправленная, что частично улучшает положение. Хорошее согласование сателлитов и сабву-





| Параметр | EVGO DVD-EDV3001/ ESA3001 | LG LH-T6000 | SVEN Audio DVD1060/ HR945 | Dream DV-5100 | SONY DAV-SR2 | JAMO DVR50/ A305 | Pioneer NS-DV990 | JVC QPF10AL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Чтение дисков DVD-R/DVD-audio/SA-CD | +/+/– | +/+/– | +/+/– | –/–/– | +/–/+ | +/–/– | +/+/+ | +/+/– |
| Чтение MP3/JPEG/WMA | +/+/– | +/+/+ | +/+/– | +/+/– | +/+/– | +/+/– | +/+/– | +/+/– |
| Прогрессивная развертка | – | + | + | – | – | + | – | + |
| Выходная мощность, Вт | 5x10 | 5x70 | 3x30 2x80 | 5x70 | 5x100 | 5x50 | 5x75 | Н.д. |
| Выходная мощность сабвуфера, Вт | 40 | 120 | 150 | 120 | 200 | 70 | 75 | 50 |
| Выходы компон./ S-видео/RGB | +/+/– | +/+/– | +/+/+ | +/+/– | +/–/+ | +/+/+ | +/+/+ | +/+/+ |
| Чувствительность АС, дБ | 85 | 87 | 90 | 95 | 98 | 88 | 86 | Н.д. |
| Разделение каналов (в системе DTS), дБ | Н.д. | 64 | Н.д. | 45 | 60 | 75 | 65 | Н.д. |
| Изменение типа/числа АС | +/+ | +/+ | +/+ | +/– | +/– | –/+ | –/– | –/– |
| Цифровые вход/выход | –/+ | 2/2 | +/+ | –/– | +/– | 2/1 | +/– | +/+ |
| Выход видеотранскодера | PAL | PAL | Auto | Auto | PAL | PAL, NTSC | Auto | PAL, NTSC |
| Цена, грн. | 1300 | 2130 | 2270 | 2400 | 2560 | 2600 | 2780 | 3600 |
| Примечание. "Н.д." означает – нет данных. Цены указаны ориентировочные в г. Киеве в марте 2005 г. | | | | | | | | |

фера по АЧХ позволяет добиться приличного качества звука, хотя в целом система звучит недостаточно громко. Речь и звуковое сопровождение кинофильмов воспроизводятся хорошо, но при прослушивании музыки заметны ограничение динамического диапазона и неравномерность АЧХ системы. Декодер обеспечивает хорошее разделение звуковых каналов.

**JVC QPF10AL**. Предусмотрена работа с дисками MPEG-4. Используется активный сабвуфер. Состоит из двух имеющих одинаковые размеры частей: DVD-проигрывателя и AV-ресивера. Выходной сигнал только PAL. Предусмотрен режим работы с прогрессивной разверткой. Фронтальные и тыловые АС предусматривают настенное крепление.

*Оснащение.* Дополнительные встроенные декодеры: Dolby Digital EX, DTS ES, DTS Neo: 6. Удобный ПДУ. Система настройки изображения с 7-ю регулируемыми параметрами. Фирменная система инсталляции Smart Surround Setup V2.0, позволяющая по одному хлопку настроить все 6 каналов в зависимости от размещения АС и положения зрителя.

*Изображение.* Хорошего качества с естественными цветами и хорошими цветовыми переходами.

*Звук.* Хорошее ровное звучание во всем частотном диапазоне. Это достигнуто благодаря использованию АС нового типа. Эти АС распространяют колебания на нескольких горизонтальных уровнях. Это позволяет добиться естественного объемного звучания даже в малом помещении за счет отражения звука от стен и пола.

Основные параметры СДК приведены в **таблице**.

Следует отметить, что указанная в таблице выходная паспортная мощность УМЗЧ некоторых СДК является завышенной. Так, для СДК JAMO, Pioneer и SONY она указана для Кг=10%, т.е. когда АС уже выдают сильно искаженный звук. Реальная выходная мощность при Кг=1% для трех указанных СДК составляет 30, 30 и 20 Вт соответственно.

**Что выбрать?**

Здесь многое зависит от ваших индивидуальных требований к СДК. Если у Вас есть хороший 100-герцовый телевизор с экраном 29 или более дюймов, то для получения максимально качественного изображения следует выбирать СДК с прогрессивной разверткой, т.е. SVEN, JAMO, LG или JVC. Из этих четырех систем наилучшее качество звучания обеспечивает SVEN, хотя он при этом не самый дорогой. Однако он имеет самые габаритные АС традиционного дизайна. Звучание LG и JVC заметно хуже, а звучание JAMO уступает всем рассмотренным выше СДК, кроме EVGO. Достоинство JVC – сильная функциональная насыщенность и простая система автоматической инсталляции. К тому же, JVC, как и JAMO, читает популярные у нас диски MPEG-4. К сожалению, стоит JVC дороговато. Поэтому, если Вы хотите украсить свое жилище стильной и в тоже время достаточно хорошо звучащей недорогой СДК, хорошим выбором будет LG. К тому же, он заметно дешевле конкурентов.

Что касается СДК Dream, Sony и Pioneer, то они адресованы владельцам телевизоров с обычной разверткой частотой 50 Гц. Наилучшее качество изображения из них обеспечивает Pioneer. Однако из-за использования акустики нового типа звучит он не очень хорошо. По качеству звучания Pioneer заметно проигрывает SONY, который, кроме стильного оформления, обеспечивает еще и очень неплохое качество изображения. Явный аутсайдер в этой группе Dream, который при цене практически как у SONY обеспечивает довольно посредственное качество изображения, да и звучит весьма скверно. У Dream также самое низкое разделение между каналами, что проявляется в нарушении звуковой картинки, особенно в тихих местах фонограммы.

Особняком из всех рассмотренных СДК стоит EVGO. Он демонстрирует самые скромные показатели по звучанию и изображению и самое слабое функциональное оснащение. Однако его цена красноречиво говорит о его предназначении – домашний кинотеатр начального уровня, использующий телевизор с экраном 25...29 дюймов и расположенный в комнате размером 15...18 м$^2$.





# Возвращаясь к “паутине”

**С.П. Карпенко**, г. Овруч, Житомирская обл.

*Автор делится собственным опытом изготовления популярных телевизионных антенн К.П. Харченко, получивших в народе название “паутина”.*

Антенна “паутина”, разработанная К.П. Харченко еще в 1967 г., является одной из самых популярных самодельных телевизионных антенн. Главные достоинства данной антенны – большой коэффициент усиления при широкой (даже очень широкой) полосе пропускания. Антенна с широкой полосой пропускания не требует не только настройки, но и тщательного соблюдения размеров, что немаловажно при изготовлении в домашних условиях. Конструкция антенны многократно была описана в различной литературе, поэтому остановлюсь лишь на некоторых особенностях ее изготовления. Конструкция антенны “паутина” показана на **рис.1**.

Одним из основных требований при изготовлении этой антенны является то, что все соединения проводников полотна между собой, а также места присоединения к ободу и плате питания должны быть тщательно пропаяны. Это и является ее “тонким местом”, так как при длительных механических воздействиях (в основном от ветра) пайки разрушаются, что приводит к ухудшению характеристик антенны. В качестве проводников для полотна антенны автор применял оплетки от экранированных проводов. Оплетку нужно снять с провода и хорошо растянуть. Лучше брать оплетки из луженых проводников. Поскольку оплетка состоит из множества тонких проводников, она гибкая и, в то же время, очень крепкая (веник состоит из тонких веточек, но попробуйте его сломать!). В местах соединения оплетку связывают узлом (или привязывают), после чего пропаивают. Припой пропитывает оплетку, таким образом пайка получается не только снаружи проводника, но и как бы внутри него. Такая пайка выдерживает длительные механические воздействия без разрушения. Полотно антенны, изготовленное из экранирующих оплеток, прочное и очень легкое.

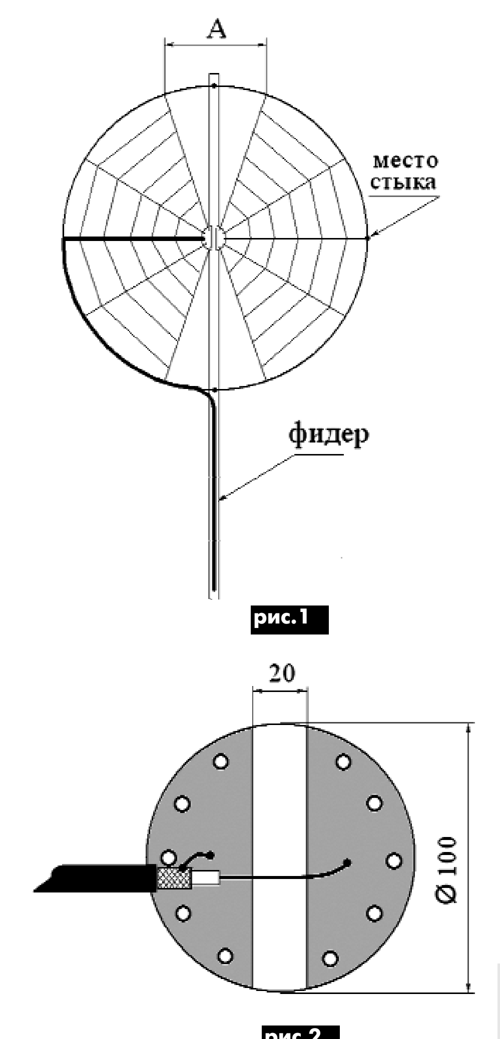



рис.1

рис.2

Узел питания антенны (**рис.2**) лучше всего изготовить из листовой меди или латуни. Но так как цветной металл в настоящее время – большой дефицит, на крайний случай подойдет и белая жесть (от консервных банок). Между несущим деревянным бруском и пластинами узла питания необходимо проложить пластину из стеклотекстолита. Приподнимать узел питания над несущим бруском на высоту 80...100 мм, как это рекомендуется в литературе, нецелесообразно, поскольку это не оказывает существенного влияния на диаграмму направленности антенны. Для улучшения работы антенны на высокочастотных каналах расстояние между пластинами питания уменьшено с рекомендуемых 40 мм до 20 мм. Также следует обратить внимание на правильность распайки антенного кабеля.

Следует иметь в виду, что при уменьшении размеров антенны уменьшается и ее усиление, особенно на низкочастотных каналах [1]. В **таблице** указаны рекомендуемые размеры антенны в зависимости от номера самого низкочастотного канала.

При незначительном расстоянии от телеретранслятора не обязательно изготавливать антенну максимальных размеров, даже если прием начинается с 1-го канала. По мнению автора, оптимальным соотношением размеры/усиление обладает антенна с длиной обода 4750 мм. Сечение несущего бруска 40х40 мм. Диаметр такой антенны приблизительно равен 1,5 м. Антенна имеет приемлемые габариты и небольшую массу, поэтому представляется возможным изготовить обод

| Номер самого низкочастотного канала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Длина окружности обруча, мм | 7200 | 6120 | 4750 | 4320 | 3600 | 2160 |
| Размер А, мм | 800 | 680 | 530 | 480 | 400 | 240 |

антенны из стальной проволоки диаметром 4...5 мм. Проволока обязательно должна быть оцинкованной, так как она лучше противостоит коррозии и ее хорошо паять. Проволоку стыкуют внахлест, на место стыка накладывают бандаж из той же оплетки и пропаивают. Для пайки достаточно паяльника мощностью 100 Вт. В качестве флюса используют хлорид цинка. Промывать места пайки смысла нет: их все равно вымоет дождь. Такая антенна, хоть и кажется довольно хлипкой, успешно противостоит ветру, так как имеет очень малую парусность. Автор изготовил несколько таких антенн, все они работают без обслуживания и нареканий вот уже 7 лет.

Импортный телевизор (с совместным МВ и ДМВ антенным входом) принимает на такую антенну каналы как МВ, так и ДМВ. Автор принимает на свою антенну, установленную на высоте около 8 м, сигналы как местного телеретранслятора (1-й, 10-й и 29-й каналы), так и сигналы телецентра г. Петриков, Республика Беларусь, расположенного на расстоянии свыше 100 км (5-й и 8-й телевизионные каналы). Также такая антенна хорошо принимает FM радиостанции.

При неблагоприятных условиях приема целесообразно использовать антенну совместно с “польским” усилителем, приняв надлежащие меры по его герметизации. Чтобы избежать возбуждения усилителя, нужно питать его от блока питания с регулируемым выходным напряжением. Производители-кустари продают на базарах антенны “паутина”, специально предназначенные для совместной работы с “польским” усилителем. У них проводники полотна антенны прикреплены к ободу через изолирующие прокладки, якобы для того, чтобы не было короткого замыкания на входе усилителя. Понятно, что придумано это людьми, весьма далекими от радиотехники. Тем более, что все усилители имеют на входе разделительный конденсатор, а “польский” – еще и согласующе-симметрирующий трансформатор. Такое “усовершенствование” ничего, кроме ухудшения характеристик антенны, не дает.

*Литература*

1. Онищенко И.П. Приемные телевизионные антенны. – М.: ДОСААФ, 1989. – 118 с.

# Процессоры UOC для современных массовых телевизоров

*(Окончание. Начало см. в РА 4, 5, 7/2005)*

**И.Б. Безверхний**, г. Киев

*В большинстве телевизионных приемников, поступающих в продажу в последние годы, применяются процессоры UOC. С UOC-процессорами семейств TDA935x, TDA936x, TDA938x и TDA955x, TDA956x, TDA958x мы знакомили читателей в предыдущих частях статьи. В заключительной части речь пойдет о процессорах UOC семейства TDA939xH для телевизоров с тюнерами типа FRONTEND.*

### Процессоры UOC семейства TDA939xH для телевизоров с тюнерами типа FRONTEND

Современный тюнер – это комплектующая единица, которую авторизованные сервисные центры не ремонтируют, а меняют целиком. Помимо привычных каскадов (входных цепей, УВЧ, смесителя, гетеродина) и синтезатора частоты тюнер современного телевизора может содержать УПЧИ, видеодетектор, УПЧЗ-1, т.е. практически весь радиоканал. В рекламных целях такие тюнеры называют "два в одном" ("2 in 1").

Фирма SONY для тюнеров, объединенных с радиоканалом, использует название FRONTEND. Для телевизоров с тюнерами FRONTEND специально разработали упрощенные процессоры UOC. Они, как правило, не содержат радиоканала. Упрощенная функциональная схема монофонического телевизора на такой БИС с тюнером FRONTEND показана на **рис.14**. Именно к таким процессорам относится семейство БИС TDA939x. Эти процессоры, например, являются основой телевизионного шасси FE-2 фирмы SONY.

В последние 20 лет разработано и внедрено несколько систем стереофонического телевизионного вещания. Для обработки сигналов звука (ПЧ и НЧ) и декодирования стереосигнала применяются цифровые методы и разработаны специальные БИС – процессоры звука. Функциональная схема стереофонического телевизора с цифровым процессором звука показана на **рис.15**. В современных телевизорах (в первую очередь, с тюнерами типа FRONTEND) очень часто применяют квазипараллельный канал звука (QSS), о котором мы говорили выше.

### Процессоры UOC семейства TDA939xH фирмы Philips

Поскольку на момент написания этой статьи автору не удалось разыскать информацию (так называемый "даташит") по этим БИС в сети Интернет, то предложенное ниже описание было реконструировано по схемам нескольких телевизоров на базе телевизионного шасси FE-2 фирмы SONY.

Каждый UOC-процессор семейства TDA939xH также можно разделить на аналоговую (видеопроцессор) и цифровую (процессор управления) части. Процессор управления выполнен на основе процессорного ядра 80C51.

Процессор управления микросхемы TDA939xH обеспечивает:

декодирование команд, поступающих от фотоприемника сигналов ДУ;

определение состояния кнопок управления путем измерения входного напряжения с помощью встроенного в процессор управления аналого-цифрового преобразователя;

выдачу команды на переключение блока питания телевизора в рабочий или дежурный режимы;

управление настройкой тюнера (переключение диапазонов и перестройка по диапазону) по шине $I^2C$;

определение стандарта телевизионной программы и выдачу команды на переключение соответствующих цепей;

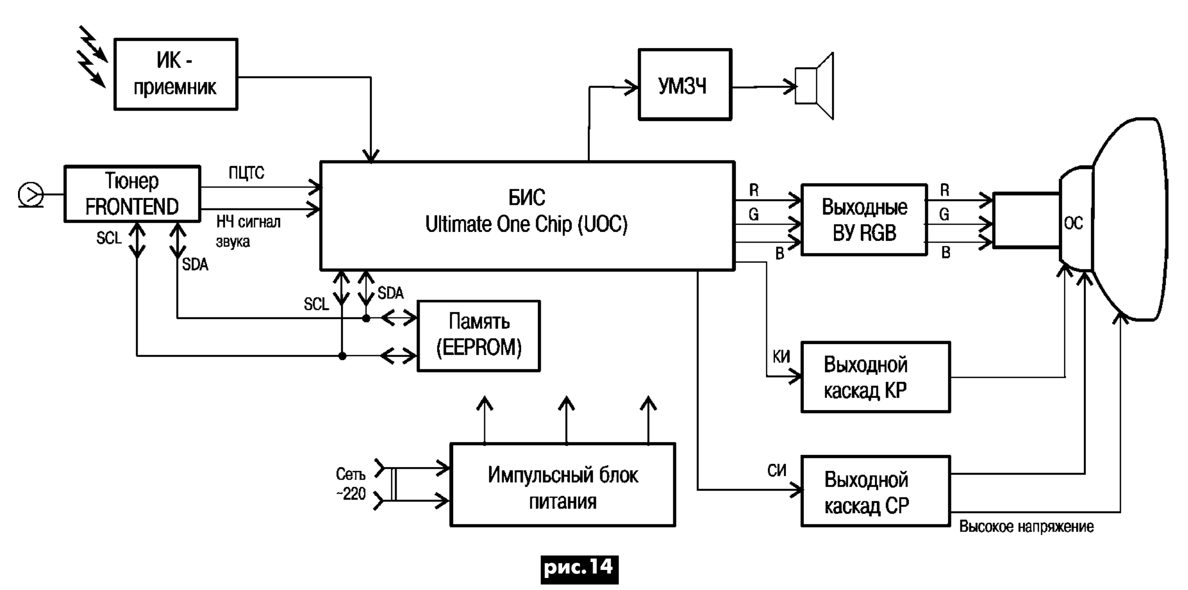



**рис.14**



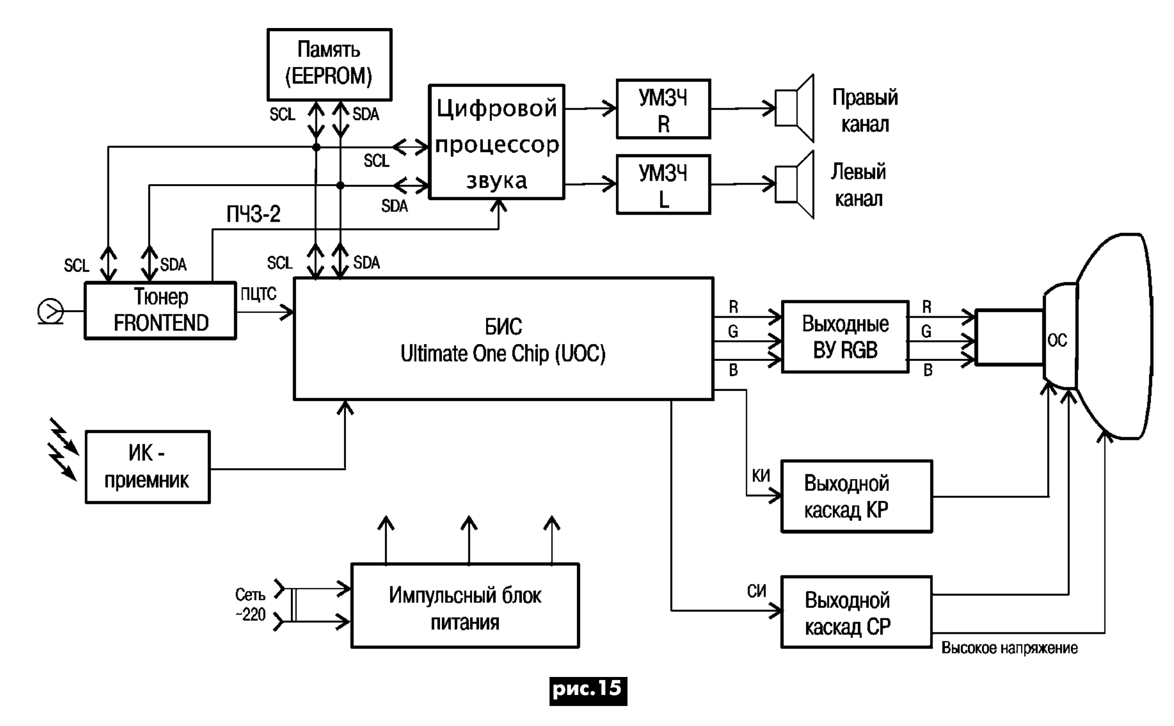



**рис.15**

управление по шине $I^2C$ громкостью, балансом и тембром звукового сопровождения, выдачу команды на приглушение звука, на перевод усилителя мощности ЗЧ в режим STANDBY;

управление видеопроцессором (аналоговой частью микросхемы TDA939xH) по шине $I^2C$ в нормальном рабочем режиме: регулирование яркости, контрастности, цветовой насыщенности изображения, и в сервисном режиме: регулировка геометрических параметров изображения, коррекция начальных установок развертки, видеоусилителей, и ряда других параметров;

вывод информации о режимах работы телевизора на экран (OSD);

**рис.16**

*Таблица 6*

| № | Обозначение | Назначение | № | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MODE1 | Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART1 | 41 | AUDIO (F) | Не используется |
| 2 | KEY | Вход АЦП от локальной клавиатуры | 42 | VM OUT | Выход управления модулятором скорости |
| 3 | AGC | Вход напряжения АРУ от тюнера (AGC monitor) | 43 | AVL/REFO | Не используется |
| 4 | VSSC/P | Корпус цифровой части | 44 | AUDIO2/VIN | Вход сигнала V (R-Y) |
| 5 | AUDIO MUTE | Выход блокировки звука | 45 | AUDIO1/UIN | Вход сигнала U (B-Y) |
| 6 | LED | Управление светодиодом индикации дежурного режима | 46 | YIN | Вход сигнала Y |
| 7 | VSSA | Корпус цифровой части видеопроцессора и аналоговой части телетекста | 47 | YOUT | Выход сигнала Y |
| 8 | DOSDEC | Развязывающий конденсатор генератора цифровой части | 48 | UOUT | Выход сигнала U (B-Y) |
| 9 | DOSSUB | Корпус генератора цифровой части | 49 | AUDIO3/VOUT | Выход сигнала V (R-Y) |
| 10 | SECAMPLL | Конденсатор фильтра ФАПЧ декодера SECAM | 50 | INSSW2 | Вход внешнего бланкирующего сигнала (для RGB/YUV) |
| 11 | VP2 | Напряжение питания ТВ процессора (+8В) | 51 | R2/V/CR-2 | Вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y) |
| 12 | DECDIG | Развязывающий конденсатор цифровой части | 52 | G2/Y/Y-2 | Вход сигнала G или вход сигнала Y |
| 13 | PH2LF | Фильтр АПЧФ2 | 53 | B2/U/CB-2 | Вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y) |
| 14 | PH1LF | Фильтр АПЧФ1 | 54 | ABL | Вход схемы ОТЛ |
| 15 | GND3 | Корпус | 55 | IK | Вход ООС схемы АББ и вход защиты ЭЛТ от прожога при неисправности кадровой развертки |
| 16 | DECBG | Развязывающий конденсатор | 56 | RO | Выход сигнала R на плату кинескопа |
| 17 | EWD | Выход сигнала EW-коррекции | 57 | GO | Выход сигнала G на плату кинескопа |
| 18 | VD- | Выход КИ на ВККР (вывод В) | 58 | BO | Выход сигнала B на плату кинескопа |
| 19 | VD+ | Выход КИ на ВККР (вывод А) | 59 | VDDA | Напряжение питание аналоговой части декодера TXT (+3,3В) |
| 20 | IREF | $U_{опорн}$ для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы) | 60 | VPE | Напряжение программирования внутренней памяти процессора |
| 21 | VSC | Формирующая емкость КР | 61 | VDDC | Напряжение питания цифровой части (ядра процессора)(+3,3В) |
| 22 | AGC DEF | Выход блокировки радиоканала канала. | 62 | OSCGND | Общий вывод кварцевого резонатора |
| 23 | FBIS0 | Вход СИОХ и выход стробирующих импульсов (SSC) | 63 | XTAL IN | Вход кварцевого резонатора 12МГц |
| 24 | HOUT | Выход управляющих СИ на предоконечный к-д СР | 64 | XTAL OUT | Выход кварцевого резонатора 12МГц |
| 25 | GND2 | Корпус | 65 | RESET | Сброс |
| 26 | EHTO-OCP | Конденсатор фильтра АРУЗ (AVL) | 66 | VDDP | Напряжение питания цифровой части (периферии) (+3,3В) |
| 27 | - / C2 | Вход сигнала цветности 2 (S-Video). | 67 | SIRSC | Вход кода от ИК-приемника |
| 28 | CVBS2/CVBS2Y 2 | Вход ПЦТС2 | 68 | AVL-OUT | Вход A/V LINK от УПТ |
| 29 | VP1 | Главное напряжение питания ТВ процессора (+8В) | 69 | AVL IN | Выход A/V LINK на УПТ |
| 30 | CVBSO | Выход ПЦТС с электронного коммутатора | 70 | STBY | Выход команды вкл/выкл |
| 31 | VP3 | Напряжение питания ТВ процессора (+8В) | 71 | SCL | Линия тактовых импульсов шины $I^2C$ |
| 32 | CVBS1 | Вход ПЦТС1 | 72 | SDA | Линия данных шины $I^2C$ |
| 33 | GND | Корпус | 73 | EPG STBY | Не используется |
| 34 | CVBS3/CVBS3Y 3 | Вход ПЦТС3 | 74 | ROTATION COIL | Выход сигнала управления схемой вращения растра |
| 35 | - / C3 | Вход сигнала цветности 3 (S-Video). | 75 | FREE/DEF-SW | Переключение развертки. Не используется |
| 36 | GND | Корпус | 76 | FREE/MAGNETA | Не используется |
| 37 | - / CVBS4/Y4 | Вход ПЦТС4 и сигнала яркости (S-Video) | 77 | NVM WP | Выход сигнала защита записи на микросхему памяти |
| 38 | - / C4 | Вход сигнала цветности 4 (S-Video) | 78 | CS | Вход выбора кристалла |
| 39 | WHTSTR | Конденсатор расширения белого (white stretch capacitor) | 79 | RESET MSP | Выход команды сброса на процессор звука |
| 40 | AUDIO/CVBS2O | Выход НЧ-сигнала звука. | 80 | MODE2 | Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART2 |









***Таблица 7***

| № | Обозначение | Назначение | № | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | MODE1 | Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART1 | **41** | GND | Корпус видеопроцессора |
| **2** | KEY/CS | Вход АЦП от локальной клавиатуры | **42** | CVBS3/ CVBS3Y3 | Вход ПЦТС 3 |
| **3** | AGC | Вход напряжения АРУ от тюнера (AGC monitor) | **43** | -/C3 | Вход сигнала цветности 3 (S-Video). Не используется |
| **4** | VSSC/P | Корпус цифровой части | **44** | GND | Корпус видеопроцессора |
| **5** | AUDIO MUTE | Выход блокировки звука | **45** | -/CVBS4Y4 | Вход ПЦТС 4 |
| **6** | LED | Управление светодиодом индикации дежурного режима | **46** | -/C4 | Вход сигнала цветности 4 (S-Video). Не используется |
| **7** | VSSA | Корпус цифровой части видеопроцессора и аналоговой части телетекста | **47** | WHSTR | Конденсатор расширения белого (white stretch capacitor) |
| **8** | DOSDEC | Развязывающий конденсатор генератора цифровой части | **48** | AUD OUT/ CVBS2O | Выход сигнала звука МОНО на УМЗЧ (уровень сигнала изменяется регулятором громкости) |
| **9** | DOSSUB | Корпус генератора цифровой части | **49** | VM OUT | Выход сигнала на модулятор скорости строчной развертки |
| **10** | SECAMPLL | Конденсатор фильтра ФАПЧ декодера SECAM | **50** | INSSW2 | Вход внешнего бланкирующего сигнала (для RGB/YUV) |
| **11** | VP2 | Напряжение питания ТВ процессора (+8В) | **51** | R2/VIN | Вход сигнала R или вход сигнала V (R-Y) |
| **12** | DECDIG | Развязывающий конденсатор цифровой части | **52** | G2/YIN | Вход сигнала G или вход сигнала Y |
| **13** | PH2LF | Фильтр АПЧФ2 | **53** | B2/UIN | Вход сигнала B или вход сигнала U (B-Y) |
| **14** | PH1LF | Фильтр АПЧФ1 | **54** | ABL | Вход схемы ОТЛ |
| **15** | GND3 | Корпус 3 видеопроцессора | **55** | IK | Вход ООС схемы АББ и вход защиты ЭЛТ от прожога при неисправности КР |
| **16** | DECBG | Развязывающий конденсатор | **56** | RO | Выход сигнала R на плату кинескопа |
| **17** | EWD | Выход сигнала EW-коррекции | **57** | GO | Выход сигнала G на плату кинескопа |
| **18** | VD- | Выход КИ на ВККР (вывод В) | **58** | BO | Выход сигнала B на плату кинескопа |
| **19** | VD+ | Выход КИ на ВККР (вывод А) | **59** | VDDA | Напряжение питание аналоговой части декодера TXT (+3,3В) |
| **20** | IREF | $U_{опорн}$ для генератора тока (для линеаризации кадровой пилы) | **60** | VPE | Напряжение программирования внутренней памяти процессора |
| **21** | VSC | Формирующая емкость кадровой развертки | **61** | VDDC | Напряжение питания цифровой части (ядра процессора)(+3,3В) |
| **22** | AC-OFF | Выход команды отключения сети. Не используется | **62** | OSCGND | Общий вывод кварцевого резонатора |
| **23** | GND | Корпус | **63** | XTAL IN | Вход от кварцевого резонатора 12МГц |
| **24** | GND | Корпус | **64** | XTAL OUT | Выход на кварцевый резонатор 12МГц |
| **25** | GND2 | Корпус 2 видеопроцессора | **65** | RESET | Сброс |
| **26** | AVL/REF0 | Конденсатор фильтра АРУЗ (AVL) | **66** | VDDP | Напряжение питания цифровой части (периферии) (+3,3В) |
| **27** | AUD (F)/- | Не используется | **67** | SIRSC | Вход кода от ИК-приемника |
| **28** | AUD 2 /- | Вход НЧ-сигнала звука 2 | **68** | AVL-IN | Вход A/V LINK от УПТ |
| **29** | AUD 3 /- | Вход НЧ-сигнала звука 3 | **69** | AVL-OUT | Выход A/V LINK на УПТ |
| **30** | HOUT | Выход управляющих СИ на предоконечный к-д СР | **70** | STBY | Выход команды вкл/выкл |
| **31** | FBIS0 | Вход СИ ОХ и выход стробирующих импульсов (SSC) | **71** | SCL | Линия тактовых импульсов шины $I^2C$ |
| **32** | AUD 1 /- | Вход НЧ-сигнала звука 1 | **72** | SDA | Линия данных шины $I^2C$ |
| **33** | GND | Корпус | **73** | ROT COIL | Выход сигнала управления схемой вращения растра |
| **34** | EHTO-OCP | Вход сигнала защиты при увеличении высокого напряжения (защита от X-RAY) | **74** | COINCIDENCE | Не используется |
| **35** | -/ C2 | Вход сигнала цветности 2 (S-Video). Не используется | **75** | DEF-SW | Переключение развертки |
| **36** | CVBS2/ CVBS2Y2 | Вход ПЦТС2 | **76** | MAGNETA | Не используется |
| **37** | VP1 | Главное напряжение питания видеопроцессора (+8В) | **77** | RESET | Не используется |
| **38** | CVBS1/ CVBS1O | Выход ПЦТС с электронного коммутатора | **78** | CS | Вход выбора кристалла |
| **39** | VP3 | Напряжение питания ТВ процессора (+8В) | **79** | NVM WP | Выход сигнала защита записи на микросхему памяти |
| **40** | CVBS1 | Вход ПЦТС1 | **80** | MODE2 | Вход сигнала включения режима A/V от вывода 8 SCART2 |

запись/чтение информации энергонезависимой памяти;

реакцию на возможное возникновение аварийных режимов работы телевизора;

декодирование информации о телетексте, сохранение в памяти информации о 10 страницах телетекста, вывод телетекста на экран в режимах LIST, FASTEXT и TOPTEXT (кроме TDA9390H).

Процессор управления начинает работать при включении телевизора с подачи на вход RESET сигнала начальной установки (сигнала сброса). В большинстве случаев сигнал сброса формируется специальной микросхемой. Для обмена информацией с отдельными узлами телевизора применяется последовательная синхронная шина управления $I^2C$. С помощью этой шины обеспечивается двусторонняя передача информации. Шина имеет две линии: SDA – линия данных и SCL – линия тактовых импульсов (синхронизации). Процесс обмена информацией происходит под управлением цифровой части микросхемы (процессор управления) TDA939xH, которая вырабатывает сигнал тактовой частоты, передаваемый по шине ко всем подключенным к ней узлам.

Главное отличие аналоговой части микросхем серии TDA939xH от рассмотренных ранее – это отсутствие УПЧИ, видеодетектора и связанных с ними каскадов (АРУ, АПЧГ и т.п.). Аналоговая часть обеспечивает:

генерацию, формирование и синхронизацию строчных и кадровых управляющих импульсов для выходных каскадов строчной и кадровой разверток;

коммутацию сигналов звука и ПЦТС от разных источников сигнала;

выделение сигналов яркости и цветности из ПЦТС с помощью интегрального фильтра на входе канала яркости и мультисистемного декодера цветности;

опознавание систем цветного телевидения PAL/NTSC/SECAM;

декодирование сигналов цветности PAL/NTSC/SECAM;

усиление и обработку сигнала яркости в канале яркости с интегральной линией задержки сигнала яркости, время задержки которой перестраивается программно;

матрицирование яркостного и цветоразностных сигналов, предварительное усиление полученных в результате матрицирование сигналов RGB;

повышение качества изображения (коррекции цветовых переходов, расширения черного и синего и т.п.);

автоматический баланс белого как для темных, так и для светлых деталей изображения;

быструю коммутацию внутренних и внешних сигналов со входов AV и RGB;

уменьшение контрастности при смешении сигналов OSD и телетекста.

Кроме того, ряд микросхем этого семейства, рассчитанных на использование в телевизорах с большой диагональю экрана кинескопа, вырабатывает сигналы управления схемой коррекции подушкообразных искажений (East-West коррекция) и схемой модуляции скорости смещения лучей по горизонтали (VELOCITY MODULATION).

БИС семейства TDA939xH изготавливают в корпусе с 80 выводами для поверхностного монтажа. Функциональная схема UOC-процессоров этого семейства показана на **рис.16**, а внешний вид и расположение выводов – на **рис.17**.

Назначение выводов разных UOC-процессоров семейства TDA939xH несколько различаются. В **табл.6** дана информация о назначении выводов процессора UOC TDA9394H, применяемого в стереофонических, а в **табл.7** – процессоров TDA9390H и TDA9392H, используемых в монофонических телевизионных приемниках на шасси FE-2 фирмы SONY.

Особо хочу обратить внимание читателя на отличия в назначении выводов коммутаторов видеосигналов БИС TDA9394H и TDA9390H, TDA9392H. Эти отличия сведены в **табл.8**. Знак "-/" в обозначении наименования вывода на принципиальных схемах и в таблицах свидетельствует о том, что вывод может быть не задействован.

Есть еще несколько отличий в назначении выводов этих микросхем, которые легко обнаружить, сравнив табл.6 и табл.7. Кроме того, выводы, в обозначении которых символ "/" разделяет разные обозначения, могут выполнять разные функции.

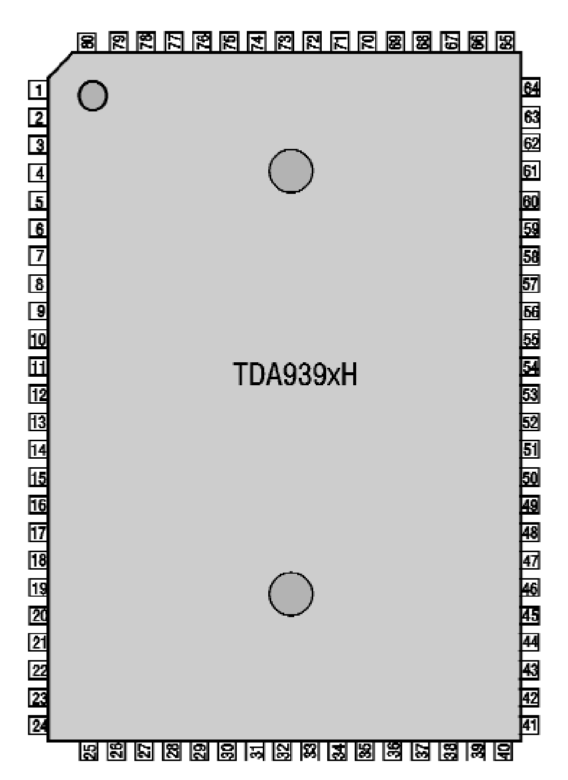



**рис.17**

***Таблица 8***

| Выводы микросхемы | | Обозначение вывода | Назначение вывода |
|---|---|---|---|
| TDA9394H | TDA9390(2)H | | |
| 27 | 35 | -/C2* | Вход 2 сигнала цветности (S-Video) |
| 28 | 36 | CVBS2/CVBS2Y2 | Вход ПЦТС2 |
| 30 | 38 | CVBSO | Выход ПЦТС |
| 32 | 40 | CVBS1 | Вход ПЦТС1 |
| 34 | 42 | CVBS3/CVBS3Y3 | Вход ПЦТС3 |
| 35 | 43 | -/C3* | Вход 3 сигнала цветности (S-Video) |
| 37 | 45 | - /CVBS4/Y4* | Вход ПЦТС4 |
| 38 | 46 | -/C4* | Вход 4 сигнала цветности (S-Video) |







# Об одном непростом ремонте усилителя SONY

**А.Г. Зызюк**, г. Луцк

*Несколько лет тому назад автору приходилось восстанавливать усилитель SONY TA-AX4. Ремонт этого аппарата оказался весьма успешным, поэтому его хозяин предложил отремонтировать еще один подобный усилитель, сетуя на то, что за ремонт этого усилителя никто не хочет браться...*

Хотя владелец уверял в том, что усилитель находится "в хорошем" состоянии, реальное его состояние оказалось весьма плачевным: это был своего рода "конструктор" для сборки усилителя, если вообще найдутся желающие осуществить подобное. По определенным причинам пришлось все же взяться за эту неблагодарную работу. Признаюсь честно, полученное вознаграждение даже близко не соответствовало объему выполненных работ и затраченных усилий. Однако сам процесс восстановления оказался, в конечном итоге, очень интересным занятием. О нем стоит рассказать подробнее, тем более что радиолюбителю такая работа вполне по силам.

Не секрет, что не каждый из читателей сможет приобрести высококачественный, а значит, и дорогостоящий новый зарубежный усилитель. Поэтому тема ремонта старых японских усилителей будет еще долго оставаться актуальной. К сожалению, приходится констатировать, что усилительная техника прогрессирует, в основном, за счет улучшения дизайна и эргономики, а не качества звука. Вот почему и в наше время многие истинные ценители качества звука обращают свое внимание на более "старые" модели усилителей, оставляя современные аппараты тем, кто доверяет "бумажным" параметрам новой техники, а не своему слуху.

Был период, когда я не понимал, за что именно истинные ценители качества звука так ценят японскую аудиотехнику 20...30-летней давности. Многое для меня прояснилось лишь после ремонта первого в моей практике усилителя SONY. Аксиома заключается в том, что любой усилитель надо "прогонять" не только на измерительном оборудовании, но и обязательно на хорошей акустике. Вот почему владелец "конструктора" SONY TA-X4, зная о его великолепном звучании не из рекламы, а из собственного практического опыта, очень настойчиво просил восстановить именно этот усилитель, не соглашаясь ни на какие другие варианты.

После разборки неисправного УМЗЧ все присутствовавшие при этом буквально пришли в ужас от увиденного: последствия поистине варварских поступков предыдущих "ремонтников" действительно впечатляли. Источник питания (ИП) импульсного типа находился в таком состоянии, что вопрос о возможности его ремонта сразу же отпал. После снятия защитного металлического экрана ИП было обнаружено, что отсутствуют не только все транзисторы триггера запуска, но и мощные ключевые транзисторы двухтактного преобразователя напряжения, а также больше половины конденсаторов. Однако самое неприятное заключалось в отсутствии всех моточных узлов ИП! Сетевой фильтр, в принципе, не представлял ничего сложного, но остальные узлы являлись серьезным препятствием в ремонте. В связи с этим импульсный источник питания УМЗЧ восстанавливать не стали, заменив его линейным блоком питания.

Интуиция подсказывала, что и в узлах самого УМЗЧ есть неполадки. И вскоре эти опасения подтвердились. К сожалению, совершенно неисправными оказались оба канала усилителя. Что особенно неприятно, проверка выходных транзисторов выявила дефект у всех четырех транзисторов без исключения. У двух из них пробой наблюдался стрелочным омметром М41070 буквально, как у отрезка медного провода (2SA1186), а у остальных (2SC2837) "полуживыми" оказались переходы база-эмиттер. Но общей ситуации это не меняло, ведь "обратные" транзисторы (n-p-n) нередко выходят из строя последними, причем не всегда их приходится выбрасывать (иногда из таких мощных транзисторов получаются быстродействующие мощные диоды).

Поиски неисправных деталей были продолжены. И не безрезультатно. При ремонте УМЗЧ, особенно мощных, где используются дорогостоящие и дефицитные транзисторы, нужно применять специфические подходы, снижающие опасность выхода из строя транзисторов.

Первое, что следует применять при ремонте дорогостоящих УМЗЧ, – это блоки питания с ограничением тока нагрузки. Очень хорошо, если есть возможность регулировать ток защиты ИП от максимума, при потреблении на максимальной выходной мощности, до величины тока покоя УМЗЧ. Зная ток покоя усилителя, первоначально им и ограничивают порог срабатывания защиты ИП. Нередко ток защиты ИП устанавливают на уровне тока покоя предвыходных транзисторов. Многое определяется характером неисправности, а также каскадами, в которых производят поиск дефектных элементов.

Только малоопытному радиолюбителю данный вопрос покажется несущественным. Современные транзисторы не терпят ошибок и нередко выходят из строя намного быстрее, чем мастер находит первопричину их неисправностей. Отсюда несложно предвидеть и затраты на работы по ремонту УМЗЧ. Вот почему, например, завод-изготовитель эстрадного усилителя оплачивал затраты на ремонт своего аппарата, примерно в 10...20 раз большие, чем при восстановлении магнитофонов первой или высшей группы сложности.

Во избежание еще каких-либо новых непредвиденных проблем, связанных с появлением постоянного напряжения, близкого по величине к питающему (43 В), когда от схемы УМЗЧ уже отключены выходные транзисторы, перед поиском дефектов в усилителе обязательно нужно восстанавливать цепь общей отрицательной обратной связи (ООС). Важность этой операции, в первую очередь, заключается в определении дальнейшего алгоритма ремонтных работ с УМЗЧ. Если потенциал на выходе неисправного усилителя после выполнения данной процедуры пришел в норму, т.е. резко снизился и стал близким к нулю (оба выходных транзистора УМЗЧ на это время отключены), то можно считать, что нам крупно повезло и мы солидно выиграли в затратах времени на ремонт.

В реальности, в зависимости от того, с какой схемой транзисторного УМЗЧ мы имеем дело, выходное напряжение по постоянному току может составлять до 1...2 В. Нагрузка усилителя (акустика) в это время должна быть отключена, но функции регулирования нулевого потенциала на выходе УМЗЧ и величины тока покоя должны работать, если только в схеме усилителя больше нет никаких других дефектов.

В тех ситуациях, когда восстановление цепи ООС ничего не дает, работы с восстановлением УМЗЧ, как правило, выходит побольше. Неисправным может быть и предвыходной транзистор, и входной дифференциальный усилитель, и следующий за ним усилитель напряжения или другой неисправный элемент УМЗЧ.

Неприятности доставляют и нелепые опечатки в схемах (большая удача, если схему вообще удалось найти!). Немалый страх нагоняет на многих ремонтников отсутствие требуемой элементной зарубежной базы. Из своей практики могу сказать, что зарубежные транзисторы только на первый взгляд устрашают разнообразием и кажущейся проблемой взаимозаменяемости. При возникновении больших сомнений после нетиповых замен транзисторов, как положено, усилитель ставят на прогон при измерительном оборудовании. Проверка пря-

моугольными импульсами, как правило, всегда выявляет проблемы с неустойчивостью УМЗЧ после нетиповой замены, например, выходных транзисторов.

С первым ремонтируемым каналом данного УМЗЧ, можно сказать, крупно повезло, поскольку и нулевой потенциал был близок к норме, и ток покоя предвыходных транзисторов регулировался. После замены пробитых выходных транзисторов исправными этот канал заработал прекрасно! Владелец усилителя охотно согласился на использование отечественных мощных транзисторов КТ8101А взамен 2SC2837 и КТ8102А взамен 2SA1186.

Справедливости ради следует отметить, что владельцу ремонтируемого японского УМЗЧ предварительно была продемонстрирована работа усилителя, собранного на КТ8101А и КТ8102А, но по схемотехнике, отличающейся от его SONY. Владелец хорошенько послушал отремонтированный канал УМЗЧ как на качественной зарубежной акустике, так и, что особенно важно, на отечественной акустической системе (АС) типа S-90 одной из первых модификаций. Правда, громкоговорители у обеих S-90 были заменены новыми, но старые разделительные фильтры этих АС оставлены без изменений.

Целью данного мероприятия являлось доказательство владельцу усилителя того, что с его зарубежными АС отремонтированный УМЗЧ будет прекрасно работать и на отечественных выходных транзисторах. Справедливо будет сказать, что многое из того, что у японцев уже является практически утильсырьем, у нас еще работает, да еще с каким успехом! Нельзя списывать со счетов и тот факт, что в наличии имелись аккуратно подобранные в пары для УМЗЧ транзисторы типов КТ8101А и КТ8102А. Их и установили в ремонтируемый усилитель.

Ситуация такова, что за последнее время мощные транзисторы (ходовые для использования в УМЗЧ) резко подорожали. Мало того, начали встречаться явно некондиционные экземпляры. Для надежности мощные выходные транзисторы необходимо не просто проверять на отсутствие утечек при напряжении в несколько вольт (от источника питания омметра), а в обязательном порядке тщательно подбирать такие транзисторы в пары. И делать это нужно не ради отвода глаз, ориентируясь лишь на параметр $h_{21э}$ при токе коллектора не более 1 А и Uкэ не более 10 В, а в более жестких условиях, приближенных к реальным, при рассеиваемой мощности около половины $P_{кмакс}$ и с соответствующими теплоотводами. К сожалению, приходится развеять и укоренившийся миф о стопроцентной кондиционности всех мощных зарубежных транзисторов.

Взвесив все возможные нюансы и предварительно удостоверившись в том, что изготовленный линейный ИП может при плохом исполнении испортить весь результат, к изготовлению нового ИП отнеслись надлежащим образом. В первую очередь, позаботились о потенциальном запасе мощности нового источника питания.

Линейный источник питания был выполнен в отдельном металлическом корпусе 400×300×80 мм. Выбор этого корпуса, во-первых, был продиктован его наличием, а во-вторых, подходящими размерами. Использованный корпус для нового ИП практически не испортил дизайн УМЗЧ в целом и позволил использовать мощный тороидальный сетевой трансформатор (СТ). Чтобы существенно не потерять в просадках напряжения на обмотках, а значит, и на электролитических конденсаторах фильтров выпрямителя, СТ выполнен с большим запасом по мощности.

Был применен тороидальный магнитопровод внешним диаметром 128 мм, внутренним диаметром 70 мм, высотой сердечника (шириной ленты) 62 мм (сечение магнитопровода составляет приблизительно 19 см$^2$). Первичная обмотка намотана проводом ПЭЛШО 0,85 и содержит 720 витков. Поверх нее находится два слоя лакоткани. Затем одним слоем выполнен электростатический экран проводом ПЭЛШО 0,64. Один конец этой обмотки соединен с общим проводом УМЗЧ. Вторичная обмотка выполнена также проводом ПЭЛШО, но диаметром 1,45 мм (2×103 витка). Можно, конечно, применить и провод без матерчатой изоляции, однако надежность СТ при этом ухудшается.

Отсутствие высокочастотных дросселей и фильтров в штатном ИП УМЗЧ теперь уже и вовсе неактуально, поскольку новый источник питания работает на удвоенной частоте сетевого выпрямителя (100 Гц). В качестве выпрямителя восстановленного усилителя был использован относительно недорогой зарубежный диодный мостовой выпрямитель типа MB3510 (35 А, 1000 В).

В первую очередь, его применили не за какие-то особенные параметры, а за действительно неоспоримые удобства в крепеже и отсутствие проблем с охлаждающими радиаторами. Указанному диодному мосту не нужны никакие изолирующие прокладки. Крепеж этого диодного моста осуществлен одним-единственным винтом М4, а монтаж выполнен всего четырьмя проводами большого сечения.

Очень важным звеном выпрямителя являются его конденсаторы. В каждом плече выпрямителя установлено по одному конденсатору типа К50-18 15000 мкФ×80 В. Но дополнительно к каждому из них параллельно подключено по пять электролитических конденсаторов К50-24 2200 мкФ×63 В, т.е. в каждом плече двухполярного источника напряжения обеспечили емкость по 26000 мкФ. И это никакое не излишество, как может показаться любителям тихой музыки! Приобретенные конденсаторы имели очень большой разброс по емкости, так что из десяти измеренных К50-18 только два экземпляра имели близкие и требуемые емкости.

Вот еще одно доказательство важности наличия хорошего (широкодиапазонного) измерителя емкости. Сейчас в продаже уже появились измерители емкости, но их производители, словно и не знают о том, что уже давным-давно выпускают и широко применяют конденсаторы, емкости которых в несколько раз больше емкости 10000 мкФ, т.е. превышают максимальные возможности серийно выпускаемых С-метров.

На низких частотах (20...100 Гц) значительный разбаланс по величине емкостей двухполярного выпрямителя УМЗЧ не просто даст о себе знать, но и вызовет резкий рост искажений при работе усилителя на номинальной мощности. Все использованные конденсаторы были проверены на величину ЭПС измерительным прибором [1].

В новом БП был установлен сетевой фильтр от ВЧ помех. Конструктивно он представляет собой стальной П-образный корпус, внутри которого размещены элементы самого фильтра. Из практического опыта известно, что для УМЗЧ его присутствие весьма желательно, особенно в связи с ухудшением общей ситуации в наших электросетях. Данный фильтр выполнен предельно просто, однако он предотвращает проникновение в ИП импульсных помех из электросети. На ферритовом кольце типоразмера 45×29×14 мм 3000НМ сложенным вдвое многожильным проводом сечением 1 мм$^2$ намотано 33 витка. "Вход" и "выход" фильтра зашунтированы высококачественными пленочными полипропиленовыми конденсаторами типа К78-2 0,15 мкФ×1000 В. Один такой конденсатор подключен параллельно электросети ("входу" фильтра), а второй установлен непосредственно на выходе фильтра, т.е. фактически параллельно первичной обмотке СТ.

*Полная схема усилителя модели SONY TA-AX4 находится на сайте издательства "Радіоаматор"* ***http://www.ra-publish.com.ua****, а схема его импульсного источника питания опубликована в [2].*

*Литература*

1. Зызюк А.Г. Измеритель эквивалентного последовательного сопротивления электролитических конденсаторов//Радіоаматор. – 2005. – №3. – С.22–24; №4. – С.25–26.
2. Зызюк А.Г. Ремонт усилителя фирмы Sony//Радіоаматор. – 2003. – №1. – С.13.
3. Зызюк А.Г. Подбор транзисторов для мощных УМЗЧ//Радіоаматор. – 2001. – №6. – С.6–7.
4. Зызюк А.Г. Особенности ремонта эстрадных усилителей WS-701//Радіоаматор. – 2004. – №6. – С.11–13.
5. "Радіоаматор" – лучшее за 10 лет (1993–2002). – К.: Радіоаматор, 2003.



# Доработка переменных резисторов

**А.И. Пахомов**, г. Зерноград, Ростовская обл.

*Всякий пользователь бытовой аппаратуры сталкивался с тем, что регулятор громкости или тембра после относительно непродолжительной эксплуатации вдруг начинает издавать шорохи и хрипы, резко пропадает, а затем восстанавливается сигнал. Все дело в невысоком качестве применяемых переменных резисторов, которые автор предлагает заменить хоть и устаревшими, но более качественными – объемными.*

Малогабаритные переменные резисторы типов СП3-9, СП-0,4 и другие, относящиеся к классу так называемых объемных (прежнее название СПО), обладают высокими эксплуатационными качествами. При диаметре корпуса 16 мм и тщательной его герметизации (у резисторов СП3-9 путем заливки основания) достигается полная защищенность от пыли, а значит, долговечность и отсутствие посторонних шорохов при работе. Износостойкость пары движущийся контакт–резистивная дорожка также достаточно высока, вследствие чего указанные резисторы способны работать не только в качестве подстроечных, но и регулировочных [1]. Конструктивные отличия подстроечного и регулировочного исполнений заключаются, главным образом, в вылете оси.

Особые характеристики объемных переменных резисторов, включая малую паразитную емкость, не остались не замеченными аудиофилами. Так, из комментария к [2] следует, что "...из российских (резисторов) прекрасно себя ведут СП4-1, СПО". Заметьте, что при этом речь идет о регуляторах громкости в аппаратуре класса High End!

В силу указанных преимуществ объемные переменные резисторы весьма перспективны для использования в различной бытовой аппаратуре: от носимой невысокого качества до высококачественной стационарной. При этом они являются хорошей альтернативой малогабаритным переменным резисторам СП3-4М, де-факто применяемым в органах регулировки приемников, телевизоров, магнитол. Последние, а также их аналоги, в том числе импортного производства, конструктивно отличаются радиальным расположением выводов на специальной площадке из изоляционного материала, находящейся в окне корпуса, герметизация которого, равно как и всей конструкции, отсутствует. При этом резистивная пара контакт–дорожка не защищена от пагубного действия пыли, резисторы быстро изнашиваются, скрипят и трещат при работе.

Технологическая возможность замены переменных резисторов СП3-4М объемными СП3-9, СП-0,4 обеспечена близкими установочными размерами: диаметр корпуса (16 мм) одинаков, что позволяет производить такую замену даже в готовой аппаратуре. Однако при сходстве конструкций есть и одно малоприятное отличие, которое заключается в разном исполнении приводной оси: для СП3-4М ось имеет диаметр 4 мм с лыской, для СП3-9, СП-0,4 – диаметр 3 мм без лыски. Таким образом, рукоятка под четырехмиллиметровую ось первых совершенно не подходит ко вторым. Попытки найти в продаже готовые рукоятки для объемных переменных резисторов чаще всего обречены на неудачу, так как сегодняшний стандарт рассчитан на приводную ось диаметром 4 мм. Самостоятельное же изготовление рукояток на хорошем уровне – дело хлопотное, требующее токарных работ.

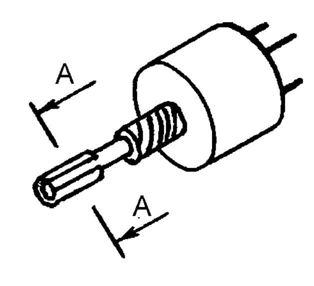
Эта проблема, хорошо знакомая многим радиолюбителям, на практике решается "на скорую руку": подмоткой на ось различных материалов (скотч, изолента и т.п.), креплением радиальным винтом, если конструкция рукоятки это позволяет. В первом случае рукоятка быстро разбалтывается на оси и "обходится", во втором – "бьет" при вращении.

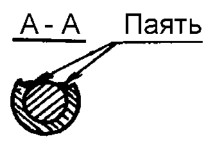
Предлагаю иной способ доработки объемных переменных резисторов – простой, технологичный, пригодный для всех типов рукояток. *Способ заключается в приведения оси к требуемому диаметру 4 мм путем напайки на ось специальной насадки.*

Первоначально из жести толщиной 0,3 мм вырезают прямоугольную заготовку 8,5×10 мм, представляющую собой развертку будущей насадки на ось. Затем пассатижами на оправке – хвостовой части сверла диаметром 2,8 мм или другом металлическом стержне такого же диаметра – заготовку аккуратно сгибают вдоль стороны 10 мм, постепенно придавая ей полуцилиндрическую форму. За счет пружинных свойств жести после снятия с оправки должен получиться незамкнутый цилиндр с внутренним диаметром 3 мм и внешним диаметром чуть менее 4 мм. Лучшим способом является протягивание полоски жести через ряд уменьшающихся отверстий в металлической пластине-формирователе до получения указанных диаметральных размеров. Полная длина окружности цилиндра при указанном диаметре составляет 12 мм, при этом размер заготовки 8,5 мм намеренно выбран меньшим, с тем чтобы разница в виде незавершенной части цилиндра образовала впоследствии требуемую лыску с длиной секущей 3 мм.

Все указанные размеры, кроме длины заготовки 10 мм, довольно критичны, их следует соблюдать по возможности более точно. Правильно изготовленная насадка должна плотно "садиться" на ось резистора и иметь ровную поверхность. Длина насадки (10 мм) может быть и другой, в зависимости от вылета оси конкретного резистора и размера рукоятки.

Ось переменного резистора, обычно никелированную, следует зачистить надфилем до хорошо паяющейся основы. Затем насадку надевают на ось и пропаивают легкоплавким припоем (допустимо ПОС-61) вдоль разреза – незавершенной части (см. **рисунок**). Чтобы не перегреть рабочую часть переменного резистора, следует паять быстро и обеспечить минимально необходимый теплоотвод, придерживая ось у корпуса пинцетом или небольшими плоскогубцами (что лучше). Пайкой достигается надежное крепление насадки на ось и одновременное образование лыски. Конечный вид конструкции ясен из рисунка.




Следует заметить, что при аккуратной, без излишеств припоя пайке получается достаточно плоская лыска с несколько выступающей частью основной оси. Пластиковые рукоятки на такую ось "садятся" со значительным трением, за счет чего достигается их надежная фиксация. Металлические рукоятки в своем большинстве также имеют пластиковые вставки, но если рукоятка полностью металлическая, с гнездом "под лыску", то может потребоваться небольшая дополнительная обработка: стачивание надфилем выступающей над лыской части оси с целью дальнейшего уплощения последней. После этого металлическую рукоятку свободно надевают на ось и крепят радиальным винтом, упирающимся в поверхность лыски. В результате обеспечивается точная центровка и отсутствие биений при вращении.

*Литература*

1. Бокуняев А.А., Борисов Н.М., Варламов Р.Г. и др. Справочная книга радиолюбителя-конструктора/Под ред. Н.И. Чистякова. – М.: Радио и связь, 1990. – 624 с.
2. Симулкин С. Секреты ламповой High End технологии//Радиохобби. – 1999. – №6. – С. 39–45.

# Сенсорный датчик освещенности для МЦ-31

**А.Л. Бутов**, Ярославская обл.

*В некоторых относительно дорогих моделях современных импортных и отечественных (СНГ) телевизоров может присутствовать так называемый сенсорный датчик освещенности. Он предназначен для автоматической корректировки яркости изображения в зависимости от внешней освещенности. Работает он по очень простому принципу: когда просмотр телепередач происходит в вечернее время при выключенном освещении, яркость изображения телевизора немного понижается, что делает не только просмотр более комфортным, но и экономит ресурс кинескопа. Этот сервис не составит труда ввести и в устаревшие отечественные унифицированные цветные телевизоры 3УСЦТ–5УСЦТ, которые все еще продолжают в больших количествах нести свою трудовую вахту. Вполне возможна его установка и в некоторые модели современных телевизоров, выполненных на моноплате.*

Работает устройство, схема которого показана на **рис.1**, следующим образом. Когда в помещении, в котором установлен телевизор, светло, фототранзистор VT1 открыт. Напряжение затвор–исток полевого транзистора VT2 больше его порогового напряжения открывания, транзистор открыт, из чего следует, что аналогичный транзистор VT3 закрыт.

Полевые транзисторы включены по схеме триггера Шмитта, выход которого может находиться в двух устойчивых состояниях: лог."0" и лог."1". Когда на стоке VT3 высокий уровень, диод VD1 закрыт и устройство не оказывает никакого влияния на яркость изображения. Если же в помещении станет достаточно темно, фототранзистор VT1 закроется, VT3 откроется, т.е. триггер переключится в состояние лог."0". Для комфортного просмотра телевизора в затемненном помещении достаточно уменьшить его яркость примерно на 10%. В авторском случае это достигается при сопротивлении подстроечного резистора R6 около 10 кОм. При этом управляющее яркостью напряжение на выводе 20 ИМС К174ХА17 (TDA3501) МЦ-31 уменьшается с 2,4 до 2,2 В.

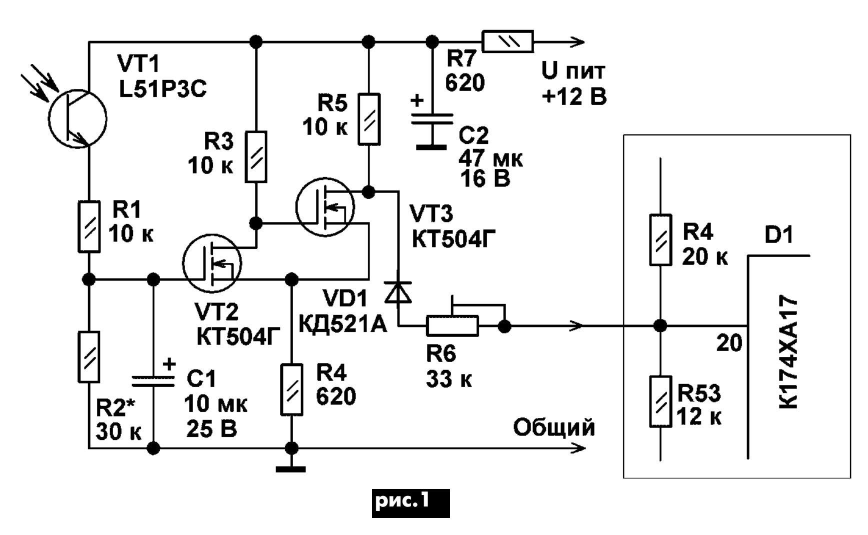



рис.1

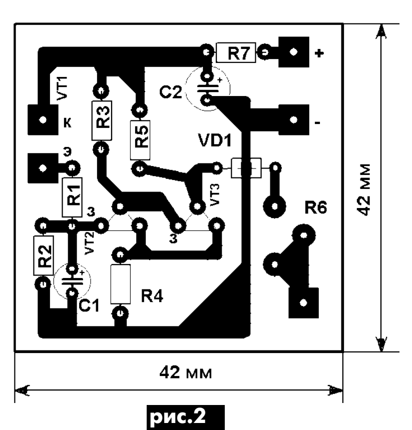



рис.2

Коротко о том, как подключить модуль автоматической яркости к некоторым другим унифицированным модулям цветности: МЦ-41Е – вывод 11 ИМС КР1021ХА4; МЦ-3, МЦ-2 – вывод 14 ИМС К174УК1; МЦ-402, КОС405Д-8 – вывод 20 ИМС К174ХА33 (TDA3505). Если вы решите встроить это устройство в современный импортный телевизор, то в некоторых случаях это будет проще сделать, если воздействовать не на управляющее яркостью напряжение, а непосредственно на режим работы видеоусилителей, для чего может потребоваться незначительная модернизация устройства телевизора. Если вы в текущий момент времени недостаточно хорошо разбираетесь в схемотехнике современных телевизоров, то с такой доработкой желательно повременить.

Полевые транзисторы можно взять любые из серий КП504, КП501, К1014КТ1, ZVN2120, BSS88. При замене следует обратить внимание на различия в цоколевках упомянутых транзисторов. Фототранзистор можно заменить, например, SFH310, SFH300, SFH314 и любыми другими аналогичными. Перечисленные типы транзисторов отличаются малым темновым током. Ничто не помешает вместо фототранзистора использовать фотодиод или фоторезистор. В этом случае сопротивление резистора R2 придется увеличить до нескольких мегаом. Диод КД521А можно заменить любым кремниевым точечным, например, 1N4148 или из серий КД522, КД510, КД503. Подстроечный резистор R6 любой малогабаритный, например, РП-63М, СП3-38б. Конденсаторы – импортные аналоги К50-35.

*Настройка* устройства сводится к установке его чувствительности подбором сопротивления резистора R2 и регулировке подстроечного резистора R6, чтобы получить желаемое понижение яркости изображения в режиме работы телевизора в затемненном помещении. Эскиз печатной платы размерами 42x42 мм показан на **рис.2**. Устройство можно подключить к любому источнику постоянного напряжения 8...12 В, имеющегося в телевизоре. При подключении телевизор должен быть полностью обесточен.

*Литература*

1. Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е. Устройство и ремонт цветных телевизоров. – М.: Стелс, 1993.
2. Соколов В.С., Пичугин Ю.И. Ремонт цветных стационарных телевизоров 4УСЦТ. – М.: Радио и связь, 1994.
3. Панков Д.В. Энциклопедия телемастера. Т.1. – М.: Наука и техника, 2000.
4. Ельяшкевич С.А., Пескин А.Е. Телевизоры пятого и шестого поколений "Рубин", "Горизонт", "Электрон". Устройство, регулировка, ремонт. – М.: Солон-Р, 2000.







# Довоенная латвийская радиопромышленность



**В.А. Мельник**, г. Донецк, **Д.Ф. Кондаков**, г. Москва

*В начале XXI века мы все бережнее стали относиться к нашей истории. В этой статье авторы решили приоткрыть неизвестную большинству читателей историю возникновения рижских радиозаводов: VEF и завода им А.С. Попова (позднее ПО "Радиотехника").*

Официальная история развития радиопромышленности в Латвии начинается с 19 июня 1919 г., когда начальник Управления почты и телеграфа Эдуард Кадикис издал приказ, которым была организована мастерская по ремонту телефонных и телеграфных аппаратов, линейного оборудования и почтового инвентаря. Мастерскую назвали PTD GD – Pasta un Telegrafa Valdes Departamenta Galvena Darbnica – Главная мастерская Департамента почты и телеграфа. Возглавил ее Александр Типайнис.

В связи с тем, что в 20-е годы прошлого века в Латвии пытались утвердиться многие иностранные фирмы, PTD GD в одиночку не выдерживала конкуренции. Поэтому руководитель мастерской А. Типайнис посодействовал тому, чтобы патентное бюро издало указ о таможенном налоге на иностранные радиоприемники – по 10 лат за каждую радиолампу. Теперь латвийские производители были защищены от заграничной "свободной конкуренции".

В 1920 г. в связи с расширением производства для мастерской было приобретено новое оборудование, а уже в следующем году там начато производство большой партии телеграфных аппаратов систем Хьюза и Морзе. Осенью 1922 г. в мастерской были заказаны первые 100 настенных телефонных аппаратов.

В 1924 г. на базе Главной мастерской Департамента почты и телеграфа был изготовлен одноламповый радиоприемник, сконструированный Янисом Линтерсом, учеником А.С. Попова, и руководителем радиоотделения и конструктором радиоприемников в PTD GD Альбертом Мадисоном. Прототипом его послужила схема приемника, разработанного в Норвегии. Особенностью приемника было то, что настройка осуществлялась не переменным конденсатором, а за счет перемещения катушек. При настройке на станцию приемник издавал характерный рокот, похожий на рычание медведя, поэтому его назвали Lacitis (медвежонок). Для эксплуатации приемника были нужны накальные элементы и анодная батарея, что сильно удорожало его. Приемник под №1 на Рождество 1924 г. мастерская PTD GD подарила президенту Латвийской Республики Янису Чаксте.

В 1925 г. начато производство приемников с кристаллическим детектором. У детекторного приемника того времени были существенные недостатки: нестабильность активной точки и работа только на наушники. Это приводило к тому, что их мог использовать лишь один слушатель, который был "привязан" к приемнику. Поэтому PTD GD открыла производство одно- и двухламповых усилителей, чтобы можно было осуществлять громкоговорящий прием с помощью громкоговорителя. С 1 ноября 1925 г. мастерская начала производство 2-, 3- и 4-ламповых приемников с динамиком. Приемники и их детали, накальные аккумуляторы и анодные батареи, конденсаторы, катушки, наушники и динамики – все это изготавливалось силами мастерской PTD GD.

Почти сразу же после начала радиовещания в Риге правительство Латвии приняло закон, регламентирующий его работу и упорядочивающий торговлю местными и импортными приемниками, а также разрешающий изготовление радиоприемников. Многие рижские коммерсанты быстро поняли, что эта техническая новинка может принести значительные дивиденды, поэтому начали закупку радиодеталей и готовых приемников в западной Европе, особенно в Германии. Иностранные фирмы Philips, Siemens, Telefunken и др. брали разрешения, открывали свои представительства и начинали продажу приемников.

В 1927–28 гг. одна из американских фирм предложила построить в Латвии завод по производству радиоламп, но PTD GD от этого предложения была вынуждена отказаться. Предложение принял СССР, и в Ленинграде был построен завод по производству радиоламп, названный позднее "Светлана", а Латвия была вынуждена продолжать покупать лампы у фирм Telefunken, Osram и Philips.

В феврале 1932 г. Главная мастерская Департамента почты и телеграфа была преобразована в отдельное объединение "Valsts Elektrotehniska Fabrika" (VEF) – Государственная электротехническая фабрика. Вначале она называлась "Valsts Elektrotehniska Fabrika PERKONS" (гром-гроза). Какое-то время продукция выходила со знаком PERKONS. Позже от этого названия отказались и объявили конкурс на фирменную эмблему. Используемую до 90-х годов знаменитую эмблему VEF (**рис.1**) разработал молодой дизайнер (хотя тогда еще не знали этого слова) Карлис Ирбитис.



**рис.1**

Расцветом VEF и лично А. Мадисона стали 30-е годы, когда были сконструированы 46 (лично А. Мадисоном – 16) различных моделей радиоприемников. В Европе были хорошо известны радиоприемники VEF: в 1935 г. в Брюсселе, в 1937 г. в Париже они брали Gran Prix (**рис.2**).

VEF производил кинопроекторы, трансформаторы, выпрямители, пылесосы, высоковольтные выключатели, радиовещательные станции (в Риге, Мадоне, Кулдиге и Клайпеде стояли передатчики производства VEF), приемопередатчики для авиации и морских судов, ветровые генераторы, аккумуляторы и многое другое.

В конце 1940 г., после присоединения Латвии к СССР, завод взял под свой контроль Народный Комиссариат электротехнической промышленности СССР. В акте был особо отмечен высокий технический уровень VEF.

Во время немецкой оккупации 1941–44 гг. завод перешел во владение немецкой фирмы AEG и был назван AEG Ostlandwerk. В 1944 г. при эвакуации немцы вывезли большое количество технологическо-




**рис.2**

го оборудования и технической документации в Германию. Что не смогли вывезти – уничтожили.

Основателем второго рижского радиозавода стал Александр Апситис, который в 1928 г. принял участие в организованном министерством внутренних дел Латвии конкурсе на изготовление 200 трехламповых батарейных приемников для пограничной охраны и выиграл его. В 1933 г. он зарегистрировал открытое общество: "Радиопроизводственная фирма A.Apsitis&F.Zhukovskis". В течение этого года А. Апситис сумел разработать 3-ламповый приемник "Tonmeistars" (Тоньмейстарс) и приступить к его производству. Его фирма помимо приемников начала изготовлять запчасти к ним и другие радиодетали. В 1935 г. специалисты фирмы разработали и запустили в производство сетевой супергетеродин Т420 "Koncertsuper".

В 1940 г. завод А. Апситиса был национализирован и сменил название на "Radiotechnika". Александр Апситис был назначен директором национализированного завода. Была национализирована и фирма А. Лейбовица, которая с 1926 г. собирала приемники из заграничных деталей.

В 1941 г. уже во время немецкой оккупации оба эти завода были объединены. Объединение получило название Telefunken Geratewerk Riga. Его исполнительным директором был назначен балтийский немец Блауберг, а техническим руководителем – Александр Апситис. Завод выполнял заказы немецкой армии по ремонту радио- и оптического оборудования, но собственно приемники не выпускал.

Когда немецким оккупантам стало понятно, что они не смогут удержаться в Прибалтике, на завод поступил приказ о демонтаже и вывозе оборудования в Германию. Патриоты завода под руководством А. Апситиса сумели спрятать самое ценное оборудование, а в ящики запаковали всякий хлам и камни.

После освобождения Риги от немцев в 1944 г. объединенные заводы А. Апситиса и А. Лейбовица получили название "Radiotechnika" (**рис.3**). Александр Апситис был вновь назначен директором. В ноябре 1944 г. его предприятие смогло приступить к выпуску радиоприемников.

**рис.3**

Завод "Radiotechnika" производил трансляционные репродукторы, изготовлял усилители и студийное оборудование для рижского радиовещания. В 1946 г. под руководством А. Апситиса был разработан и запущен в производство знаменитый радиоприемник "Рига-Т689" (см. иллюстрацию в [1]), а в 1947 г. – его "упрощенный" вариант "Рига-Т755" (**рис.4**).



**рис.4**

*Авторы благодарны Сергею Давидчику и Николаю Баранову за иллюстративный материал и консультативную помощь, оказанную при подготовке статьи.*

*Литература*

1. Мельник В.А., Кондаков Д.Ф. Радиоприемник "Рига-Т689"// Радіоаматор. – 2005. – №6. – С.17.
2. http://www.radiopagajiba.latbs.lv.

КЛУБ и ПОЧТА

## Новые члены КЧР

| | | |
|---|---|---|
| Баклан Д.А. | Климцов Е.Г. | Морозов Р.В. |
| Властко П.Т. | Миронов Е.А. | Омельченко И.Ю. |
| Дударев И.Л. | Митрофанов К.Р. | Шевцов Ю.В. |
| Иваненко Н.Г. | Михайлов В.А. | |



## Положение о клубе читателей "Радіоаматора"

1. Членом Клуба читателей "Радіоаматора" (далее сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радіоаматор": "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты" и зарегистрируется в редакции. Членство в Клубе начинается с момента регистрации и является пожизненным. Членство может быть действительным или условным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радіоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радіоаматор", КЧР, а/я 50, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который оформлена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один член КЧР или один представитель от групповой подписки.

3. Статус *действительного* члена получают члены КЧР на период подписки, непрерывный срок которой составляет не менее полугода. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член КЧР остается в рядах клуба и имеет статус *условного* члена.

4. Действительные члены КЧР имеют право:

- получить 10% скидку на приобретение литературы;
- получать бесплатно информационные материалы издательства "Радіоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность;
- опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радіоаматор" один раз в квартал;
- устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радіоаматор", вступать в секции клуба по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период;
- получить бесплатно консультацию по одному-двум вопросам один раз в полугодие;
- вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью;
- получить бесплатно ксерокопии статей из старых журналов издательства "Радіоаматор", которых уже нет в наличии в издательстве, до 10 листов формата А4.

5. Члены КЧР должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

6. В Клубе работают секции по интересам для дружеского общения на основе совместных интересов и свободного обмена информацией. Члены КЧР могут вступать в любое число секций, которые отвечают их интересам. Правление Клуба назначает руководителей секций из числа наиболее подготовленных радиолюбителей, изъявивших желание работать на общественных началах.

7. Правление КЧР состоит из членов редколлегий журналов "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты". Председателем Правления является директор издательства "Радіоаматор".

8. КЧР поощряет своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники

***Председатель Правления КЧР***
***Г.А. Ульченко***









*Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.*

*В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.*

*На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.*

*Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".*

# Электронный стетоскоп

**Ю. Садиков**, г. Москва

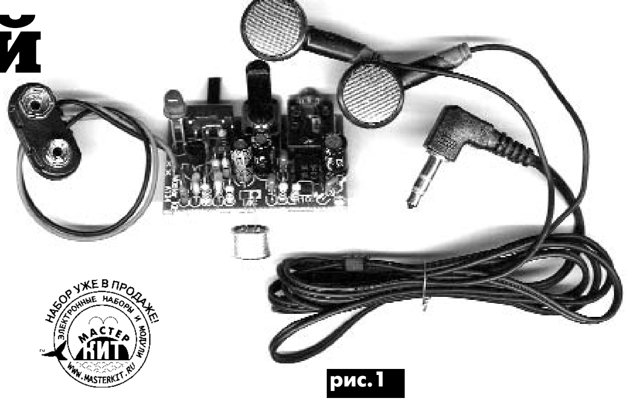



**рис.1**

С помощью электронного стетоскопа возможно прослушивание и локализация шумов, возникающих в различных электромеханических устройствах, шаговых двигателях, электроприводах, а также в автомобильных двигателях.

Стетоскоп также позволит установить источник постороннего шума, возникающего в жилом доме или другом помещении.

К стетоскопу подключается чувствительный электретный микрофон и наушники, при желании можно подключить дополнительный внешний динамик с сопротивлением 8...16 Ом.

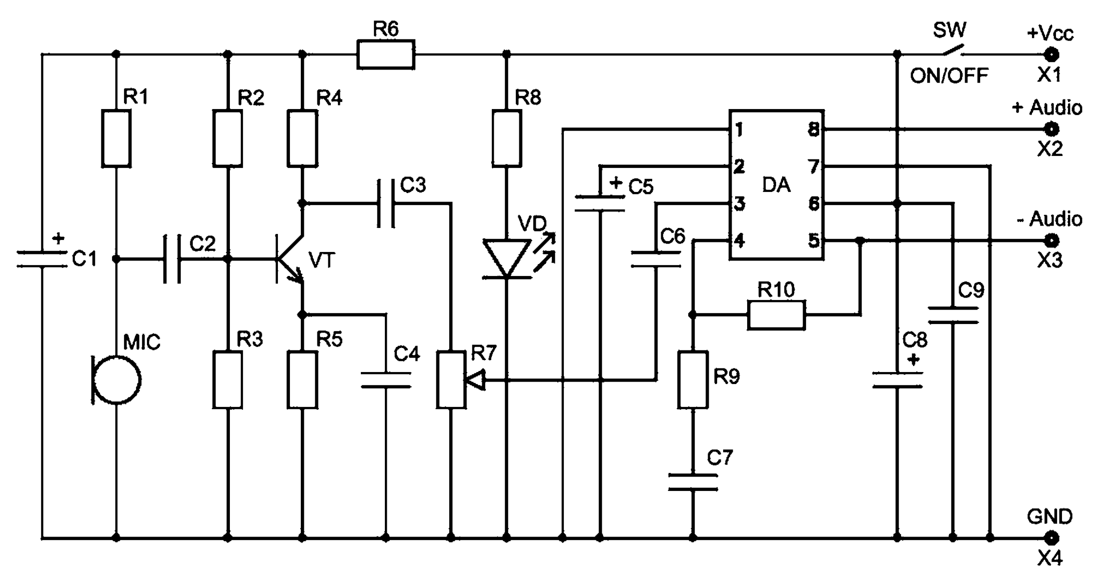
**Технические характеристики**

Напряжение питания устройства ............... 9 В

Размеры печатной платы................. 46х28 мм

Общий вид стетоскопа показан на **рис.1**, электрическая принципиальная схема – на **рис.2**. Цоколевка элементов показана на **рис.3** и **рис.4**. Печатная плата показана на **рис.5**, расположение элементов на ней – на **рис.6**.

Схема электронного стетоскопа представляет собой однокаскадный микрофонный усилитель, построенный на малошумящем транзисторе VT по схеме с общим эмиттером, регулятор уровня R7 и интегральный усилитель DA с необходимыми стандартными цепями коррекции R9, R10, C7, C9. Конденсаторы C2, C3 – разделительные, C1, C5 и C8 – фильтрующие по питанию. При подаче напряжения питания светится светодиод VD красного цвета свечения, индицирующий работу устройства. Стетоскоп питается от стандартной батарейки ти-




R1 – 10 кОм (коричневый, черный, оранжевый)
R2 – 100 кОм (коричневый, черный, желтый)
R3 – 22 кОм (красный, красный, оранжевый)
R4 – 2,7 кОм (красный, фиолетовый, красный)
R5, R6 – 680 Ом (голубой, серый, коричневый)
R7 – 50 кОм (переменный резистор)
R8 – 6,8 кОм (голубой, серый, красный)
R9 – 3 кОм (оранжевый, черный, красный)
R10 – 75 кОм (фиолетовый, зеленый, оранжевый)
C1 – 47 мкФх16...50 В
C2, C4 – 0,22 мкФ (224)
C3, C6, C7, C9 – 0,1 мкФ (104)
C5 – 4,7 мкФх16...50 В (10 мкФх16...50 В)
C8 – 100 мкФх16...50 В
VD – LED 5 mm (светодиод 5 мм, красного цвета свечения)
VT – BC548 (возможная замена BC547, КТ3102Г)
DA – MC34119P
MIC – микрофон электретный
Earphone JACK – K211 (разъем для наушника)
SW – SS-8 (сдвиговый переключатель)
Bat/snap – разъем батареи
Наушники
Socket DIP8 – панель для микросхемы
A134 – плата печатная размерами 46х28 мм

**рис.2**

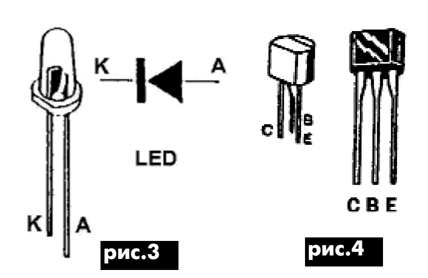


рис.3 рис.4

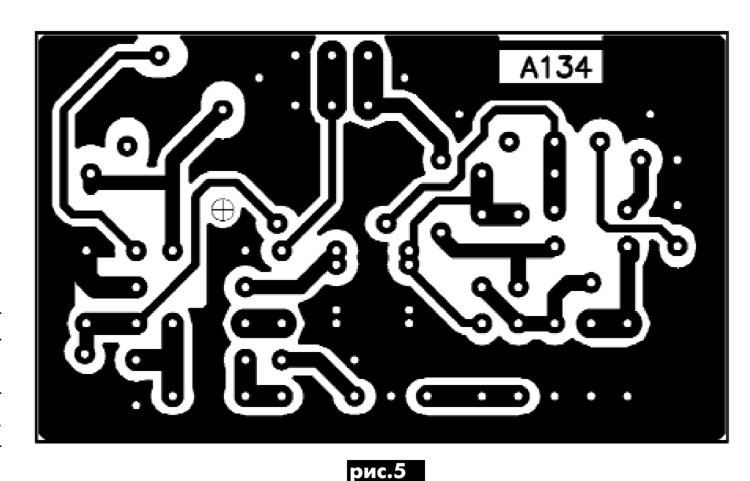


рис.5

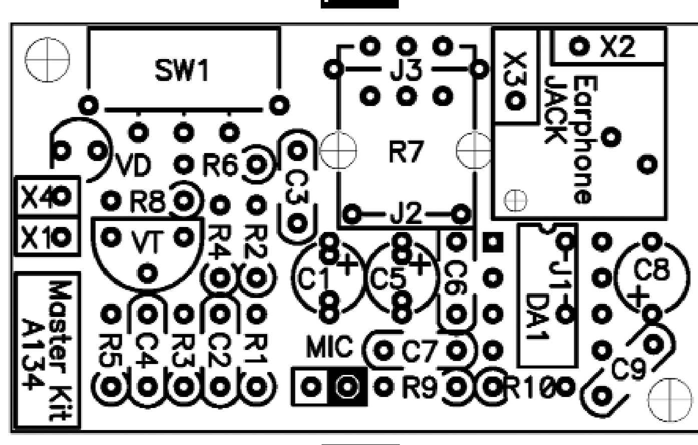


рис.6

па “Крона”. Переменным резистором R7 устанавливают необходимую чувствительность стетоскопа.

Все входящие в набор компоненты устанавливаются на печатной плате методом пайки. Для удобства монтажа на плате показано расположение элементов.

Для предотвращения отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов, время пайки одного контакта не должно превышать 2...3 с. Для работы используйте паяльник мощностью не более 25 Вт. Рекомендуется применять припой марки ПОС61М или аналогичный, а также жидкий неактивный флюс для радиомонтажных работ (например, 30-процентный раствор канифоли в этиловом спирте).

*Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, “МАСТЕР КИТ” предлагает набор **NK134**. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.*

*Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции “МАСТЕР КИТ” можно с помощью **каталога “МАСТЕР КИТ – 2005”** и **сайта http://www.masterkit.ru**, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям “МАСТЕР КИТ”. На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе “КИТы в журналах” предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей. Готовится новый обучающий раздел сайта “Учимся вместе”.*

*Ассортимент “МАСТЕР КИТ” постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.*




*В статье предлагается простое техническое решение, повышающее секретность замка, построенного по традиционной схеме последовательного включения RS-триггеров.*

# Кодовый замок повышенной секретности

**В.А. Верещагин**, г. Конотоп

Схема кодового замка, опубликованная в [1], обладает недостаточной секретностью. Например, если установлен код 6–8–1–3, то замок открывается и при наборе кода 6–1–8–1–6–8–6–1–3. Обусловлено это тем, что повторное и преждевременное нажатие кнопок правильного кода не приводит к изменению состояния выходных сигналов триггеров. Замок, собранный по такой схеме, можно открыть, нажимая случайным образом клавиши в течение 1...2 мин. Исключает такую возможность схема, основанная на том же принципе последовательного включения RS-триггеров (**рис.1**).

**Принцип действия**. При нажатии кнопки первой цифры кода SA1 триггер DD1.1 переключится и на входе D триггера DD1.2 появится напряжение высокого уровня. Поэтому при нажатии очередной кнопки кода SA2 триггер DD1.2 изменяет свое состояние и подготавливает к переключению следующий триггер. В случае дальнейшего правильного набора последним сработает триггер DD2.2, и напряжение низкого уровня через резистор R7 запустит одновибратор на элементах DD3.3, DD3.4. С его выхода импульс напряжения продолжительностью 2...3 с откроет транзисторы VT1 и VT2, что вызовет срабатывание исполнительного устройства. Напряжение высокого уровня через диод VD6 установит триггеры и счетчик DD4 в исходное состояние.

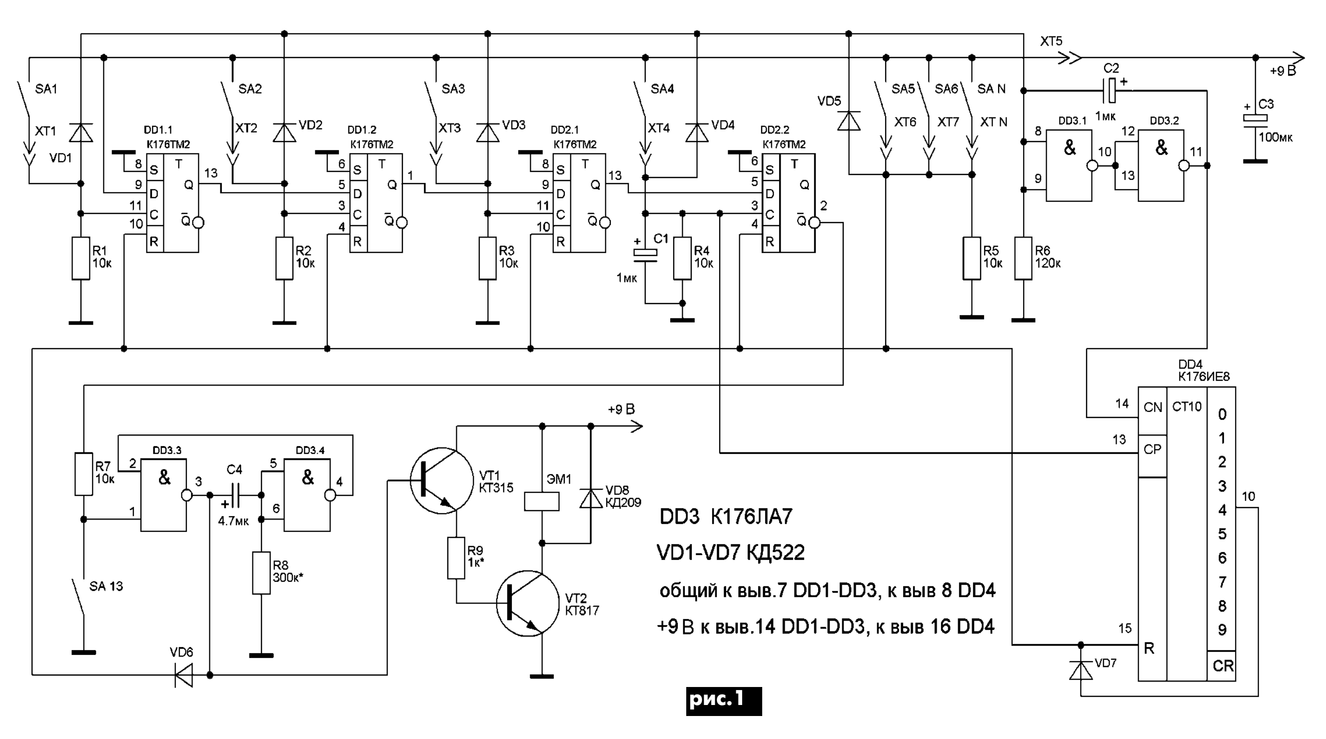
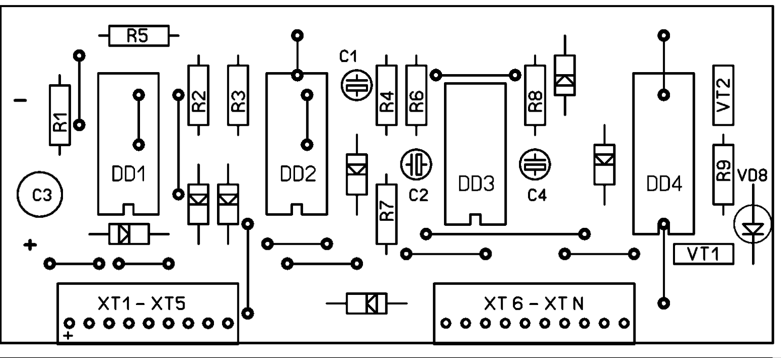



**рис.1**



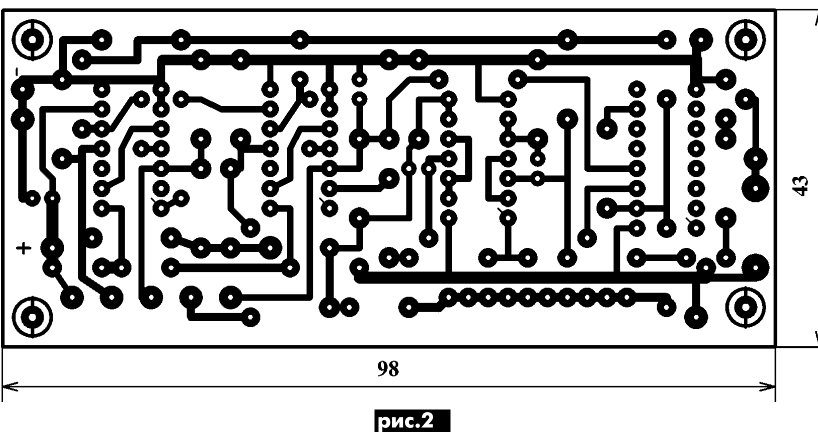




**рис.2**

Нажатие любой кнопки с цифрой, не входящей в состав кода и подключенной к разъему XT6–XTN, приводит к переключению триггеров в нулевое состояние.

При нажатии любой кнопки на вход одновибратора DD3.1–DD3.2 через диоды VD1–VD5 поступает напряжение высокого уровня. Одновибратор вырабатывает короткий импульс, который, поступая на вход CN, изменяет состояние счетчика DD4. После четвертого нажатия напряжение высокого уровня с выхода счетчика через диод VD7 переключит триггеры и счетчик в исходное состояние. Таким образом, предотвращается срабатывание замка при повторном нажатии кнопок правильного кода.

Если четвертой нажата кнопка с правильной цифрой кода, то на вход CP счетчика некоторое время поступает напряжение высо-

кого уровня с конденсатора C1, поэтому переключение счетчика и генерация импульса сброса произойдет с задержкой, необходимой для того, чтобы успел переключиться триггер DD2.2 и запуститься одновибратор DD3.3, DD3.4.

Кнопка SA13 предназначена для открытия замка изнутри помещения.

Если после набора правильного кода замок не сработал, значит, ранее была предпринята неудачная попытка его открытия, счетчик и триггеры находятся не в исходном состоянии. В этом случае необходимо перед открытием замка нажать любую кнопку с цифрой, не входящей в состав кода.

**Детали и конструкция**. Разъемы XT1–XT5 и XT6–XTN часто используются в бытовой аппаратуре ОНП-КГ. Микросхемы К176ТМ2 можно заменить К176ТМ1, а серию 176 – серией 561. В качестве кнопок SA1–SAN можно использовать контактную клавиатуру старых калькуляторов. Печатная плата односторонняя, с использованием перемычек (**рис.2**).

**Настройка**. Емкость конденсатора C4 и сопротивление резистора R8 определяют время работы исполнительного механизма, а конденсатор C2 и резистор R6 – длительность импульса одновибратора. Она должна быть достаточной для предотвращения дребезга контактов кнопок, слишком большая длительность ограничит скорость набора кода.


*Литература*

1. Дайджест по цифровым схемам. Кодовый выключатель//Радіоаматор. – 2004. – №2. – С.41–42.


# Универсальный пробник


**А.В. Тимошенко**, Черниговская обл.


Универсальный пробник незаменим при ремонте и конструировании различной радиоаппаратуры, он существенно облегчает поиск неисправностей. С помощью пробника можно проверить электрическую цепь и отдельно ее элементы (диоды, транзисторы, конденсаторы, резисторы), удостовериться в наличии постоянного и переменного напряжения от 1 до 400 В, определить фазный и нулевой провода сети, проверить на обрыв и замыкание обмотки трансформаторов, дросселей, реле, магнитных пускателей, электродвигателей и других катушек индуктивности. Кроме того, пробник позволяет проверить прохождение сигнала в трактах НЧ, ПЧ, ВЧ радиоприемников, телевизоров, усилителей и т.п. Пробник экономичен и работает от двух элементов напряжением 1,5 В.

Прибор выполнен на девяти транзисторах и состоит из измерительного генератора на транзисторах VT1, VT2, рабочая частота которого определяется параметрами конденсатора C1 и проверяемой катушкой индуктивности. Переменным резистором R1 устанавливают глубину положительной обратной связи, обеспечивающей надежную работу генератора [1].

Транзистор VT3, работающий в диодном режиме, создает необходимый сдвиг уровня напряжения между эмиттером транзистора VT2 и базой VT5. На транзисторах VT5, VT6 собран генератор импульсов, который совместно с усилителем мощности на транзисторе VT7 обеспечивает работу светодиода HL1 в одном из трех режимов: отсутствия свечения, мигания и непрерывного свечения. Режим работы генератора импульсов определяется напряжением смещения на базе транзистора VT5.

На транзисторе VT4 выполнен усилитель постоянного тока [2, 3], с помощью которого проверяют сопротивление и наличие напряжения. Схема на транзисторах VT8, VT9 представляет собой триггерный мультивибратор с рабочей частотой около 1 кГц. Сигнал содержит множество гармоник, поэтому им можно проверять не только каскады НЧ, но и ПЧ, ВЧ [4].

Кроме указанных на схеме транзисторы VT1, VT2, VT4, VT7 могут быть типов КТ312, КТ315, КТ358, КТ3102. Транзисторы КТ3107В можно заменить любыми из КТ361, КТ3107, КТ502. Транзистор VT3 должен быть из серии КТ315. Переменный резистор R1 желательно применить с логарифмической характеристикой "Б" или "В". Наиболее пологий участок характеристики должен проявляться при правом по схеме положении движка. Источник питания – два гальванических элемента типоразмера АА напряжением 1,5 В.

Схему собирают на монтажной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и размерами 100х25 мм. Если нет фольгированного стеклотекстолита, то монтаж можно выполнить на обычном и сделать соединения тонким луженым проводом.

Плату и батарейки размещают в пластмассовом или стеклотекстолитовом корпусе подходящих размеров. На верхнюю крышку устанавливают переменный резистор R1, переключатели SA1–SA3 и светодиод HL1.

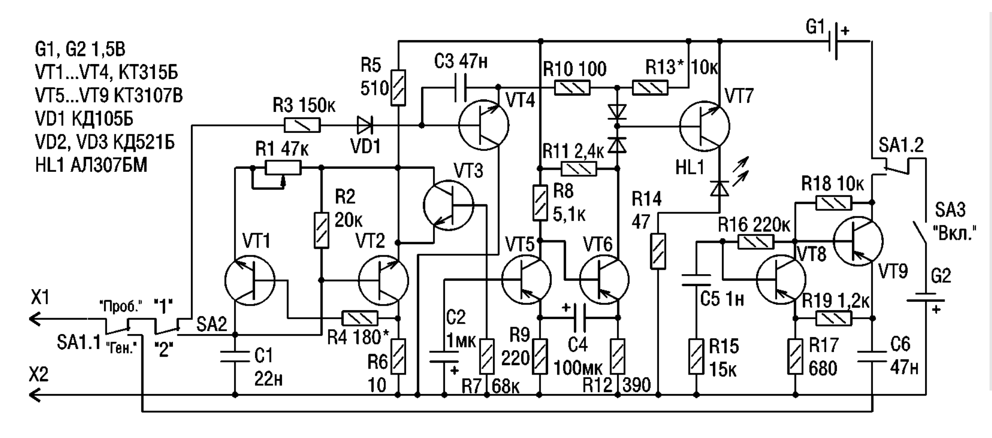
Правильно собранный из исправных деталей пробник начинает работать сразу после подачи напряжения питания. Если в крайнем правом положении движка резистора R1 и при разомкнутых щупах X1, X2 светодиод светится, то нужно подобрать резистор R4 (увеличить его сопротивление), чтобы светодиод погас.

При проверке напряжения, сопротивления до 500 кОм, исправности транзисторов, диодов, конденсаторов емкостью 5 нФ...10 мкФ и определении фазного провода переключатель SA1 устанавливают в положение "Пробник", а SA2 – в положение "1". Наличие переменного напряжения определяют по свечению светодиода. При постоянном напряжении 1...400 В светодиод светится только в том случае, когда на щупе X1 присутствует "плюс" источника напряжения. Исправность диодов и транзисторов проверяют методом сравнения сопротивлений p-n-переходов. Отсутствие свечения светодиода указывает на обрыв перехода. Если оно постоянно, то переход пробит. При подключении к пробнику исправного конденсатора светодиод вспыхивает, а затем гаснет. Если конденсатор пробит или имеет большую утечку, светодиод светит постоянно. Причем длительность вспышек зависит от измеряемой емкости: чем она больше, тем дольше светится светодиод, и наоборот. Фазный провод определяют так: щуп X2 берут в руку, а щупом X1 касаются провода. Если светодиод светится, значит, это и есть фазный провод сети [2].

При проверке катушек индуктивности 200 мкГн...2 Гн и конденсаторов емкостью 10...2000 мкФ переключатель SA1 устанавливают в положение "Пробник", а SA2 – в положение "2". При подключении исправной катушки индуктивности и установки движка R1 в определенное положение светодиод мигает. Если в проверяемой обмотке есть короткое замыкание витков, то светодиод светится; если в обмотке есть обрыв, то светодиод не светится. Проверка конденсаторов емкостью 10...2000 мкФ аналогична вышеописанной проверке [1].

При использовании пробника в качестве генератора сигналов переключатель SA1 устанавливают в положение "Генератор". Щуп X2 подключают к "массе" проверяемого устройства, а щуп X1 – к соответствующей точке схемы. Если последовательно со щупом X1 подключить наушник, например, ТМ-2А, то можно осуществить звуковую "прозвонку" электрических цепей.

Следует отметить, что в случае проверки обмоток трансформаторов с большим коэффициентом трансформации пробник следует подключать к обмотке с наибольшим числом витков.





*Литература*

1. Паздников И. Пробник для проверки катушек индуктивности//Радио. – 1990. – №7. – С.68–69.
2. Тимошенко А.В. Пробник сельского электрика//Радіоаматор. – 2001. – №6. – С.21.
3. Резков В.Н. Пробник–2 сельского электрика//Радіоаматор. – 2002. – №1. – С.20.
4. Тимошенко А.В. Пробник прохождения сигнала//Радіоаматор. – 2000. – №11. – С.21.



# Вольтметр сетевого напряжения с растянутой шкалой и световой сигнализацией

**А.Л. Бутов**, Ярославская обл.

*При конструировании, ремонте и отладке различной радиоаппаратуры нередко даже опытные радиолюбители совершают элементарные ошибки, которые заканчиваются плачевным финалом для эксплуатируемых ими измерительных приборов. Одна из таких ошибок – извечное радиолюбительское желание измерить сетевое напряжение 220 В, не переключив авометр на соответствующий род работ.*

*Это несложное устройство, принципиальная электрическая схема которого показана на* ***рис.1****, предназначено для контроля сетевого напряжения переменного тока 220 В. Устройство может занять достойное место в радиолюбительской мини-лаборатории или найти применение при доработке различной промышленной бытовой аппаратуры.*

В качестве прототипа использовалось авторское устройство, описание которого можно найти на страницах журнала "Электрик" [1]. Предлагаемое устройство, в дополнение к функции индикации стрелочным микроамперметром сетевого напряжения, имеет возможность прерывистым звуковым сигналом информировать оператора о значительном превышении сетевого напряжения. Этот несложный узел также можно использовать и для доработки устройств автоматического отключения потребителей электроэнергии от сети, повысив их функциональность.

Устройство питается от сети переменного тока 220 В. Избыток энергии сетевого напряжения гасится высоковольтным пленочным конденсатором C1, далее пониженное напряжение через токоограничительный резистор R4 поступает на однополупериодный выпрямитель напряжения, выполненный на диоде VD2 и светодиодах HL1–HL3. Выпрямленное напряжение ограничивается термокомпенсированным стабилитроном VD3, а пульсации выпрямленного напряжения фильтруются оксидным конденсатором C4.

Устройство работает следующим образом. Сетевое напряжение через выпрямительный диод VD1 и ограничительный резистор R1 поступает на конденсатор фильтра выпрямленного напряжения C2. Напряжение, до которого заряжается этот конденсатор, почти прямо пропорционально зависит от напряжения сети. Шкалу малогабаритного микроамперметра для отображения величины сетевого напряжения желательно сделать растянутой, например, разместив на ней наиболее важный участок со значениями 180...250 В.

Транзистор VT1 работает как микромощный микротоковый стабилитрон с напряжением стабилизации около 40...50 В. Пока напряжение на его переходе меньше напряжения обратимого лавинного пробоя, этот транзистор закрыт, напряжение на выводе затвора VT2 относительно общего провода почти равно нулю, VT2 закрыт, показания микроамперметра PA1 минимальны. Также будет закрыт и транзистор VT3.

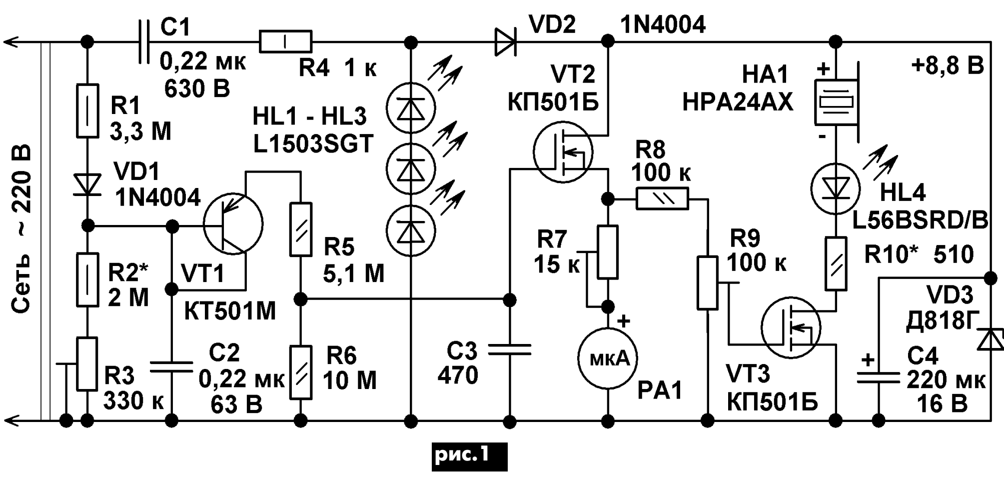



рис.1

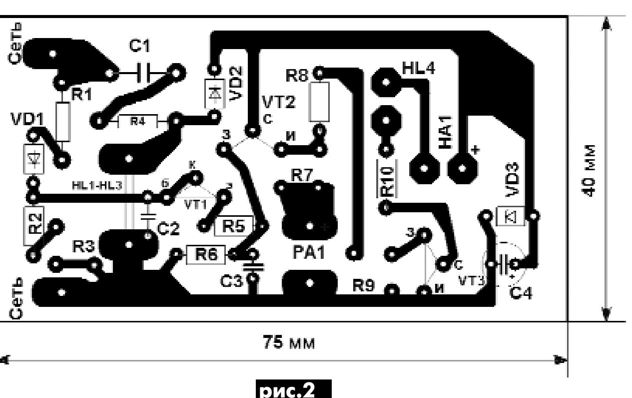



рис.2

Когда напряжение на эмиттерном переходе VT1 станет больше порогового, этот транзистор откроется, откроется и истоковый повторитель на VT2, стрелка микроамперметра отклонится. Чем больше сетевое напряжение, тем на больший угол отклоняется стрелка от начального положения. В случае, если напряжение сети значительно превышает допустимую норму, например 260 В, напряжение на выходе истокового повторителя на VT2 достаточно для открывания p-канального полевого транзистора VT3. В результате мигающий светодиод HL4 вспыхивает, в такт его вспышкам пищит звуковой пьезокерамический излучатель со встроенным генератором HA1. Порог включения звуковой сигнализации устанавливают регулировкой подстроечного резистора R9. Светодиоды зеленого

цвета свечения HL1–HL3 кроме выполняемой ими функции выпрямления сетевого напряжения подсвечивают шкалу прибора.

**Детали**. Резистор R4 желательно применить невозгораемый Р1-7 или аналогичный импортный разрывной. Остальные постоянные резисторы любые малогабаритные, например, С1-4, МЛТ, С2-23, С2-33. Подстроечные резисторы СП4-1, РП1-63, СП3-38 или аналогичные малогабаритные импортные. После окончательной настройки устройства подстроечные резисторы желательно заменить постоянными, что повысит долговременную точность настройки измерителя. Конденсатор С1 на рабочее напряжение не менее 630 В. Подойдут отечественные полиэтилентерефталатные К73-17, К73-24, К73-39. Также в качестве С1 можно применить и пару последовательно включенных импортных конденсаторов типа GPF 250V~X2 емкостью 0,47 мкФ. Конденсатор С3 – любой малогабаритный керамический, а С4 – импортный аналог К50-35.

Диоды 1N4004 можно заменить любыми из серий КД209, КД243Г–Ж, КД247В–Д, КД105Б–Г. Стабилитрон Д818Г можно заменить любым из этой серии или КС482А, КС510А, КС191М, Д814Б. Применение стабилитрона в миниатюрном стеклянном корпусе нежелательно. Светодиоды HL1–HL3 можно заменить практически любыми с допустимым прямым током от 20 мА, видимого цвета свечения, например, КИПД66Д-Л, КИПД24Ж-Л, АЛ307Н-М. Мигающий светодиод HL4 можно заменить любым из серий L56B, L36B, L796B и другими.

Биполярные транзисторы серии КТ501 не совсем обычные, они допускают относительно высокое напряжение база–эмиттер. Без значительной корректировки сопротивления резистора R2 можно использовать транзисторы КТ501Ж–КТ501М. При отсутствии такого или аналогичного транзистора микротоковый стабилитрон на 30...50 В можно изготовить из нескольких транзисторов типов КТ315, КТ312. Полевые транзисторы КП501Б заменимы любыми из этой серии или КП504, КП505, К1014КТ1, ZVN2120.

Автор использовал микроамперметр типа М4761 с сопротивлением рамки около 900 Ом, взятый из старого неисправного бытового катушечного магнитофона "Сатурн". Подойдут и другие аналогичные микроамперметры от индикаторов уровня записи/воспроизведения. Применение в качестве VT2 полевого транзистора делает практически независимыми ранее выставленные настройки (кроме регулировки R7) от типа применяемого стрелочного индикатора. Пьезокерамический излучатель звука можно заменить потребляющими небольшой ток EFM-473, EFM-475, EFM-250.

Настройка устройства сводится к установке требуемых чувствительности прибора и "растянутости" его шкалы, что достигается подбором и регулировкой сопротивлений резисторов R2, R3, R5, R7. Резистором R10 можно установить желаемую громкость сигнала звукового излучателя НА1. Эскиз печатной платы показан на **рис.2**.

*Литература*
1. Бутов А.Л. Вольтметр сетевого напряжения с растянутой шкалой//Электрик. – 2002. – №7. – С.14.
2. Бутов А.Л. Устройство контроля напряжения сети//Схемотехника. – 2003. – №2. – С.44.

# Экономичный генератор

**И.В. Литвиненко**, г. Черкассы

Генератор, схема которого показана на **рис.1**, может применяться в различных конструкциях в качестве световой или звуковой (при замене светодиода звуковым излучателем) индикации.

Схема содержит малое количество деталей, обладает большой экономичностью, поскольку генератор до момента генерации импульса не потребляет ток.

В данной схеме использован режим лавинного пробоя транзистора. Известно, что в серии КТ315 в прямом включении транзистора напряжение пробоя равно 20...100 В, в инверсном – 7...12 В.

Схема генератора работает так: при включении питания разница потенциалов эмиттер–коллектор транзистора достаточна для возникновения лавинного пробоя. Транзистор открывается, в коллекторной цепи вспыхивает светодиод, в цепи эмиттера конденсатор С1, зарядившись, уменьшает разницу потенциалов на переходе эмиттер–коллектор транзистора. Последний закрывается, после чего конденсатор С1, разряжаясь через резистор R1, увеличивает разницу потенциалов на переходе эмиттер–коллектор транзистора. При достижении исходного состояния процесс возобновляется.

Для работы генератора в области более низких напряжений понадобится еще один транзистор другой структуры. Здесь, как видно из схемы **рис.2**, транзисторы работают уже в прямом, а не в инверсном режиме. Процесс работы остается прежним. Уменьшается только разница потенциалов для открытия переходов транзисторов VT1, VT2, поскольку последние работают в ключевом усилительном режиме.

Частоту генераторов изменяют RC-цепочкой, а также напряжением питания, которое сильно влияет на частоту генератора. В этом заключается основной недостаток данной схемы. Номиналы деталей генератора можно подбирать в широких пределах. Возможно понадобится подбор пары транзисторов в схеме рис.2 по одинаковому обратному току коллектора.

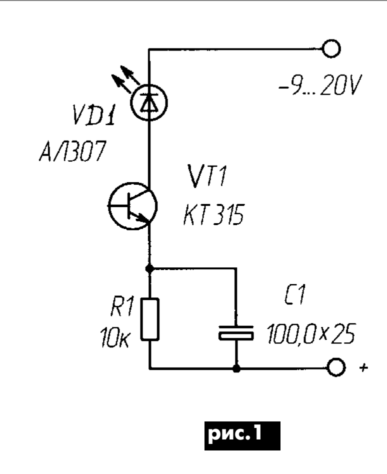



**рис.1**

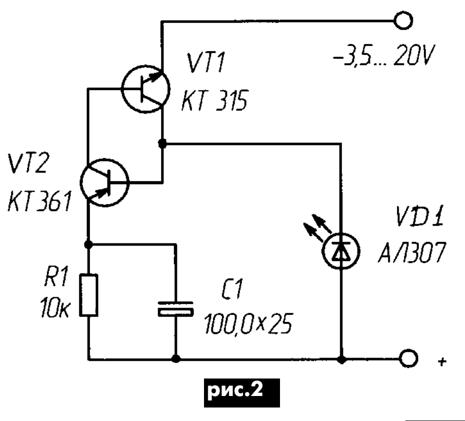



**рис.2**







# Модифицированный аналог однопереходного транзистора

**А.Н. Баскаков**, US1IM, г. Ясиноватая

*В настоящее время большое распространение получило регулирование напряжения с помощью управляемых вентилей, которое осуществляется фазовым способом задающими генераторами на аналогах однопереходного транзистора (ОПТ). Автором модифицирована схема аналога ОПТ с расширенным диапазоном регулирования.*

Фазовое регулирование напряжения потребителей, питающихся от источников переменного тока, осуществляется путем изменения моментов отпирания управляемых вентилей, включаемых между источником питания и нагрузкой. Этот способ применяется для регулирования мощности, потребляемой различного рода статическими и динамическими устройствами переменного и постоянного тока [1, 2].

Транзисторный аналог ОПТ состоит из двух транзисторов противоположного типа проводимости VT1, VT2 и базового делителя напряжения на резисторах R1 и R2 (**рис.1**). Статические характеристики ОПТ и его аналога идентичны, однако аналог ОПТ обладает большей универсальностью, так как выбором транзисторов и изменением сопротивлений резисторов можно регулировать практически все параметры характеристик. Аналог ОПТ очень хорошо подходит для создания релаксационных генераторов фазового управления вентилями. Для того чтобы релаксационный генератор на аналоге ОПТ можно было использовать в качестве фазосдвигателя, его снабжают RC-цепочкой, питание производят от формирователя "трапецеидального" напряжения. На формирователь подается нефильтрованное напряжение от двухполупериодного выпрямителя. Форма напряжения показана на **рис.2**. Здесь же показана форма напряжения на коллекторе VT2, зависящая от напряжения на выходе формирователя и величин сопротивлений базового делителя.

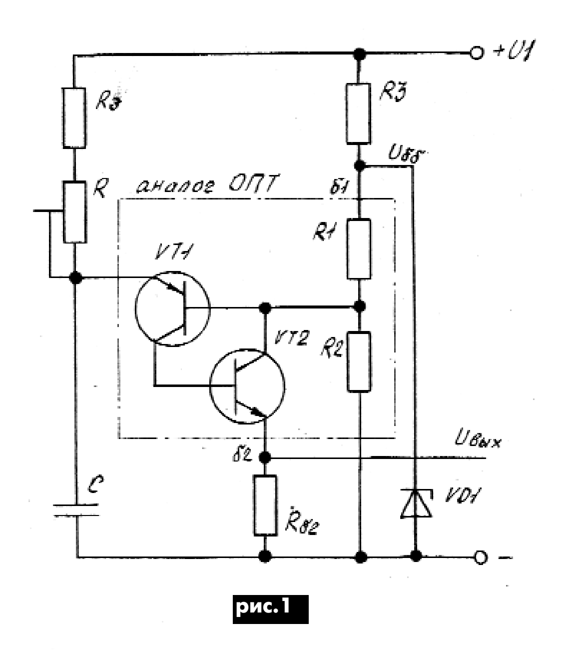



**рис.1**

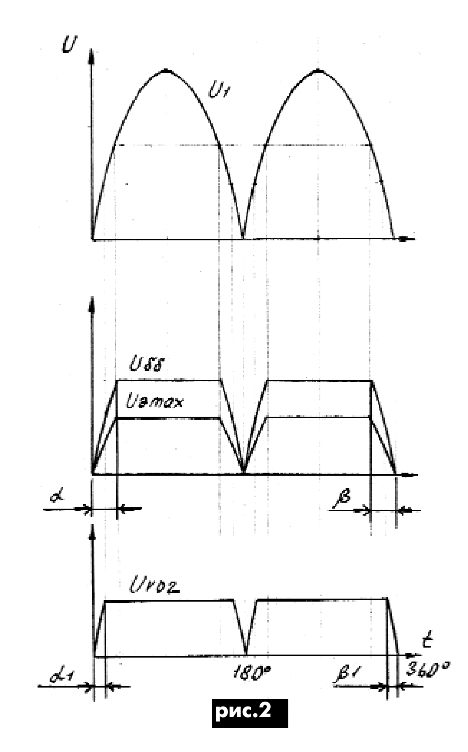



**рис.2**

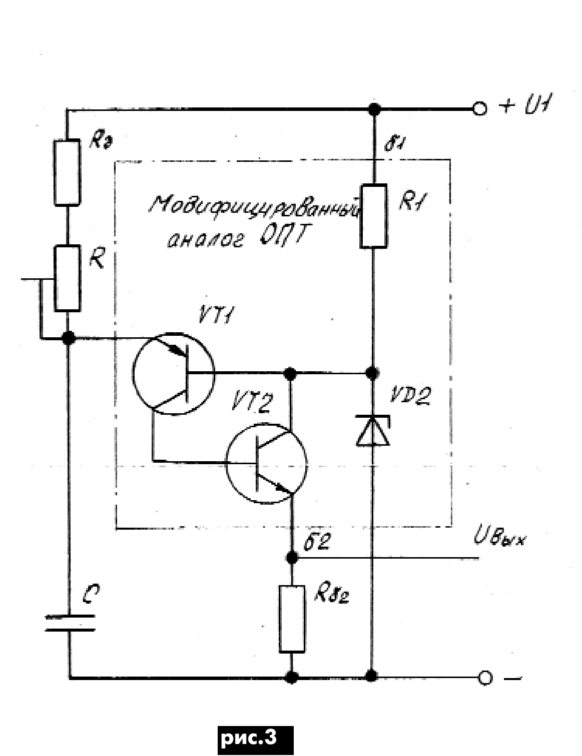



**рис.3**

Работает генератор фазосдвигателя следующим образом. Если напряжение Uэ между эмиттером VT1 и коллектором VT2 достигает пикового значения, определяемого равенством.

$U_э = U_б R2/(R1+R2)$,

то первоначально запертые переходы между эмиттером и базой б2 переключаются в состояние с низким динамическим сопротивлением. Конденсатор С разряжается через нагрузочный резистор Rб2, на котором формируется управляющий импульс, а заряжается от питающего напряжения U1 через резисторы R и Rэ. При Uэ=Umin эмиттер перестает проводить ток, и весь процесс повторяется сначала. Период повторения вы-

ходных импульсов равен

T=2,3RClg[(R1+R2)/R1].

Как показывают эксперименты [3], длительность импульса значительно меньше периода их повторения и составляет около $10^{-5}$ с.

Величину сопротивления R выбирают из условия обеспечения генерации импульсов максимальной длительности периода их повторения, Rэ настраивают на минимальную длительность периода.

Как видно из диаграммы рис.2, форма напряжения на коллекторе VT2 отличается от напряжения $U_{VD1}$ только по амплитуде. Плоская вершина напряжения $U_{VD1}$ начинается при угле α равном

$\alpha=\arcsin(U_{VD1}/U1max)$,

где U1max=1,4U1, и заканчивается при угле β, равном β=180°–α.

Наиболее устойчивыми параметрами релаксационный генератор обладает в зоне плоской вершины напряжения $U_{VD1}$. В этом режиме через резисторы между базами протекает постоянный по величине ток, равный

$I=U_{VD1}/(R1+R2)$,

что позволяет в зоне плоской вершины $U_{VD1}$ заменить резистор R2 стабилитроном на напряжение $U_{VD2}=U_{VD1}R2/(R1+R2)$.

При такой замене на базу б1 подается напряжение U1, угол управления α′ определяется как $\alpha'=\arcsin(U_{VD2}/U_{VD1})$.

Из изложенного видно, что α′<α, следовательно, зона устойчивых параметров фазового управления расширяется (рис.2), количество элементов схемы уменьшается. Блок фазового управления по такой схеме (**рис.3**) применяется автором в различных конструкциях с управляемыми вентилями, и показал устойчивую и надежную работу.

*Литература*

1. Елкин С.А. Применение тринисторных регуляторов с фазоимпульсным управлением//Радіоаматор. – 1998. – №9. – С.37–38.
2. Воевода В. Простое тринисторное зарядное устройство//Радио. – 2001. – №11. – С.35.
3. Важенина З.П., Пудриков Э.Б. Транзисторные генераторы импульсов миллисекундного диапазона. – М.: Сов. радио, 1974.

*Описан способ изготовления кондукторов для сверления отверстий под многовыводные элементы РЭА: микросхемы, переключатели, реле и т.п.*

# Самодельные кондукторы

**А.А. Крыськов**, г. Каменец-Подольский

Кто занимался монтажом микросхем на печатных платах, тот знает, сколько времени и труда занимает разметка отверстий под выводы. Да и точность сверления не всегда бывает удовлетворительной.

Работа значительно упрощается, если воспользоваться кондуктором. Материалами для самодельного кондуктора могут быть слоистые пластики (гетинакс, стеклотекстолит) или металлы (дюралюминий, латунь, мягкая сталь). Следует избегать применения термопластических пластмасс (плексиглас, полиэтилен, винипласт и т.п.), которые при нагревании деформируются, а также мягких металлов (алюминия, свинца и др.). Заготовка должна быть ровной, без вмятин и крупных царапин.

Далее следует приобрести панельку под микросхему или, при ее отсутствии, тщательно отформовать выводы микросхемы: в ряду они должны находиться в одной плоскости, расстояние между рядами – стандартное (7,5; 10; 15; 17,5 мм, в зависимости от корпуса микросхемы). На подогретую до 60...70°С заготовку наносят слой пластилина, парафина или воска толщиной 1,5...2 мм. После охлаждения заготовки в этот слой вдавливают выводы панельки или подготовленной микросхемы, обозначая центры отверстий. Затем остро заточенным кернером (можно использовать метчик или шило) легкими ударами молотка намечают центры и сверлят отверстия сверлом диаметром 0,7...0,8 мм. Пластилин или парафин удаляют – и кондуктор готов. От тщательности его изготовления зависит успех последующего сверления отверстий в печатной плате.

Как им пользоваться? Очень просто. Кондуктор прижимают пальцем к месту расположения микросхемы и миниатюрной электродрелью через кондуктор сверлят два диагонально противоположных отверстия. При сверлении ручной дрелью необходим помощник – третья рука. В просверленные отверстия вставляют отрезки проволоки соответствующего диаметра, которые зафиксируют кондуктор. Затем сверлят остальные отверстия.

Можно поступить проще: удалить выводы из панельки и использовать ее корпус в качестве промежуточного кондуктора. Использовать саму панельку в качестве настоящего кондуктора нельзя, так как она изготовлена из слишком мягкой пластмассы и легко разбивается сверлом.

Необязательно изготавливать кондукторы для каждого конкретного корпуса микросхемы. Например, изготовив кондуктор под корпус 201.16-6, можно им пользоваться для сверления отверстий под микросхемы в корпусах 201.14-1, 201.9-1, 201.8-1 и т.п.

Сложнее обстоит дело с изготовлением кондуктора под импортные микросхемы, у которых шаг выводов составляет 2,54 мм (1/10 дюйма). Панельку под такую микросхему достать трудно. Бывают затруднения и в формовке выводов, например, если микросхеме "противопоказано" статическое электричество. В таких случаях приходится делать разметку кондуктора. Для разметки лучше всего использовать штангенциркуль с ценой деления 0,05 мм и острыми измерительными губками. При необходимости их можно подточить с внешней стороны! Разметку следует вести с двух сторон, нанося разметочные риски непосредственно штангенциркулем (**рис.1**), каждый раз округляя установку губок до ближайшего стандартного размера.

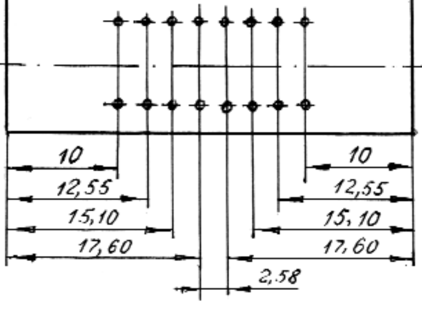



**рис.1**

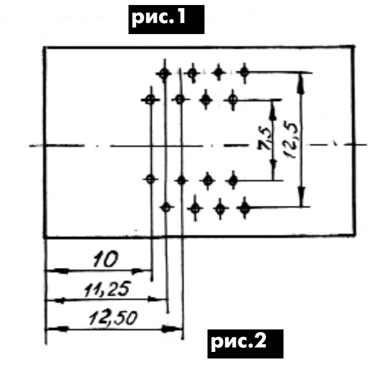



**рис.2**

Если же микросхема имеет плоскостное расположение выводов (корпуса 401.14-4,402.16-1, 429.42-1) с шагом выводов 1,25 мм (у импортных – 1,27 мм), то и для них можно изготовить кондуктор. При монтаже, однако, выводы микросхемы нужно согнуть в шахматном порядке (**рис.2**). Необходимо только помнить, что у некоторых типов таких микросхем материал выводов недостаточно пластичен, и при многократном изгибе выводы отламываются.

Подобным образом можно изготовить кондукторы для другой элементной базы (реле РЭС9, РЭС10, РЭС60 и др., переключатели П2К и т.п.).





# Устройства синхронизации

**В.Ю. Демонтович**, г. Киев

При разработке цифровых устройств возникает необходимость в функциональных узлах, выделяющих из тактовой импульсной последовательности один импульс при поступлении асинхронного сигнала управления. Этот выделенный импульс такта используется далее как синхронизированный управляющий сигнал.

Возможные варианты построения таких функциональных узлов показаны на **рис.1**. Функциональный узел (рис.1,а) стабильно выделяет один импульс такта при условии:

tупр>Tти=tи+tп.

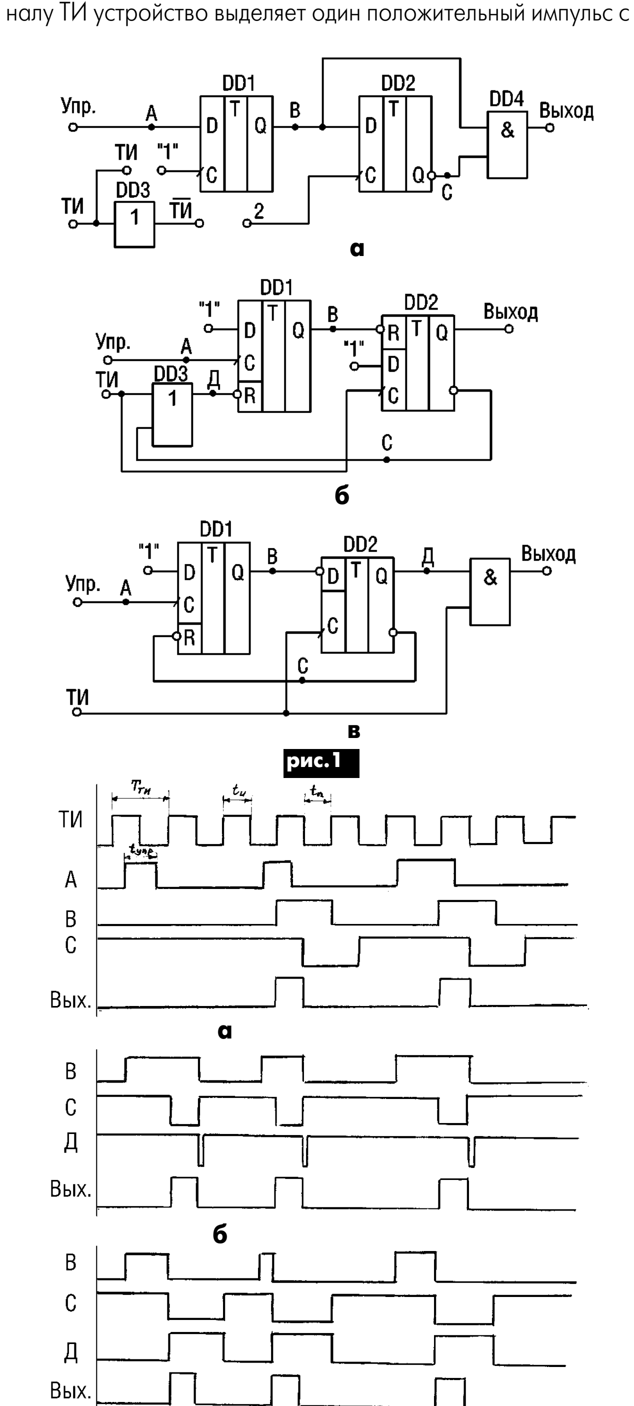
При подключении входа синхронизации элемента DD1 (т.1) к сигналу ТИ и входа синхронизации элемента DD2 (т.2) к сигналу ТИ устройство выделяет один положительный импульс с длительностью tи. При изменении подключения т.1 и т.2 наоборот происходит выделение одного импульса с длительностью tп. Временная диаграмма работы узла для первого варианта подключения ТИ, ТИ показана на **рис.2,а**.

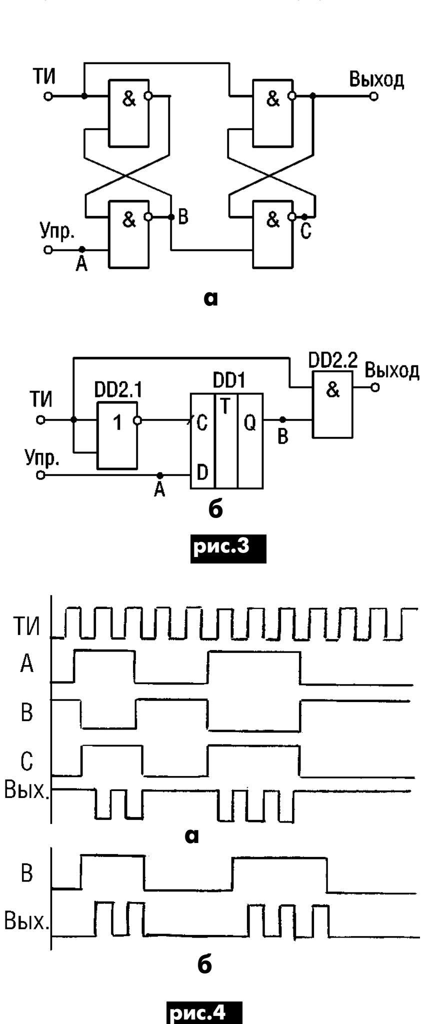
Функциональные узлы (рис.1,б, в) стабильно выделяют один импульс при условии:

tупр>tи (tп).

Временные диаграммы работы этих узлов показаны на **рис.2,б, в** соответственно.

При формировании серий (пачек) тактовых импульсов длительностью, равной времени действия асинхронного сигнала управления, может возникнуть явление “дробления” заполняемых импульсов в начале и конце управляющего сигнала.




Функциональные узлы (**рис.3**) позволяют устранить данное явление. Эти узлы также можно использовать как устройства синхронизации сигнала управления. Временные диаграммы работы этих узлов показаны на **рис.4,а, б** соответственно.

Триггеры во всех приведенных узлах не требуют сигнала начальной установки, так как при низком уровне сигнала управления за один-два такта происходит установка триггеров в исходное состояние, если это удовлетворяет условиям применения данных узлов в используемых устройствах.

*Литература*

1. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. – М.: Советское радио, 1988.

# Выпрямители-стабилизаторы

**Е.Л. Яковлев**, г. Ужгород

Основной принцип получения стабильного по амплитуде постоянного напряжения из переменного общеизвестен: сначала надо выпрямить переменное напряжение, потом стабилизировать это пульсирующее по амплитуде напряжение.

Простейшим стабилизатором (ограничителем) амплитуды является параметрический стабилизатор – стабилитрон. Последовательно с ним включается балластное сопротивление. Если эта цепочка включена на выходе выпрямителя, то балластным сопротивлением является резистор. Если же установить балластное сопротивление до мостового выпрямителя, то лучше использовать емкостное сопротивление конденсатора. Лучше тем, что при этом используется реактивное сопротивление конденсатора, значит, на нем не будет рассеиваться активная мощность в виде тепла. Элементов в конструкции этого простейшего двухполупериодный выпрямителя-стабилизатора шесть: четыре диода мостового выпрямителя, балластное сопротивление и стабилитрон.

Можно ли сделать конструкцию проще? Оказывается достаточно и пяти элементов (**рис.1** и **рис.2**). Условно обозначим общую точку соединения диодов – 1, общую точку соединения сопротивлений (резисторов на рис.1 и конденсаторов на рис.2) – 2, анод стабилитрона VD3 обозначим точкой 3, а его катод – 4. В обоих случаях нагрузку Rн подключают параллельно стабилитрону. Для сглаживания пульсаций параллельно нагрузке подключают конденсатор достаточно большой емкости (он показан только на рис.1).

Пусть к диагонали 1–2 моста приложено напряжение, причем к точке 1 подключен "плюс", а к точке 2 – "минус". При этом диод VD2 находится в проводящем состоянии, а диод VD1 заперт этим напряжением. Через резистор R2 (рис.1) или емкостное сопротивление конденсатора C2 (рис.2) протекает ток. На катоде стабилитрона VD3 присутствует положительный потенциал. Анод стабилитрона получит отрицательный потенциал источника через резистор R1 или емкостное сопротивление конденсатора C1. Резистор R1 и конденсатор C1 являются в данном случае балластными сопротивлениями для стабилитрона VD3. Напряжение с VD3 подается в нагрузку Rн.

При смене полярности полуволн входного напряжения, когда в точке 1 присутствует отрицательный потенциал, а в точке 2 – положительный, диоды VD2 и VD1 поменяются ролями. Теперь VD2 находится в непроводящем состоянии, а VD1 – в проводящем. "Минус" подан на анод стабилитрона VD3 (как и ранее), а катод стабилитрона получит положительный потенциал, но уже через R2 или C2. Полярность напряжения на нагрузке Rн не изменится. Конденсатор Cф накапливает энергию и сглаживает пульсации напряжения.

Экспериментально установлено (для схемы рис.1), при R1=R2=5,1 кОм (ПЭВ-10) и VD3 типа Д814А, если Rн=560 Ом, то напряжение на нагрузке равно 7,65...7,35 В в диапазоне входных напряжений 240...135 В. Для схемы рис.2 при C1=C2=0,5 мкФ и Rн=560 Ом напряжение на нагрузке равно 8,7...8,5 В, если Uвх=240...110 В. Если же C1=C2=1 мкФ, то Uвых=8,8...8,4 В при Rн=560...300 Ом.

Можно ли еще уменьшить количество элементов схемы? Оказывается достаточно и четырех элементов (**рис.3** и **рис.4**). При положительной полуволне входного напряжения (когда "плюс" приложен к узлу 1, а "минус" – к узлу 2) стабилитроны VD2 работают как диоды, подключая к узлам 1–2 резистор R2 (рис.3) или конденсатор C2 (рис.4). При смене полярности полуволн входного напряжения резисторы R2, R1 или конденсаторы C2, C1 меняются ролями.

Если параметры элементов схем выбрать равными, как и для схем рис.1 и рис.2, то стабильность выходного напряжения для схемы рис.3 сохраняется в диапазоне входных напряжений 240...115 В при Rн=560 Ом. Для схемы рис.4 при C1=C2=1 мкФ выходное напряжение равно 7,3...7,15 В в диапазоне 230...65 В. Естественно, стабилитроны должны иметь близкие параметры.

В **таблице** приведены обобщенные параметры рассмотренных схем. Как видно, каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, но все они имеют право на применение.

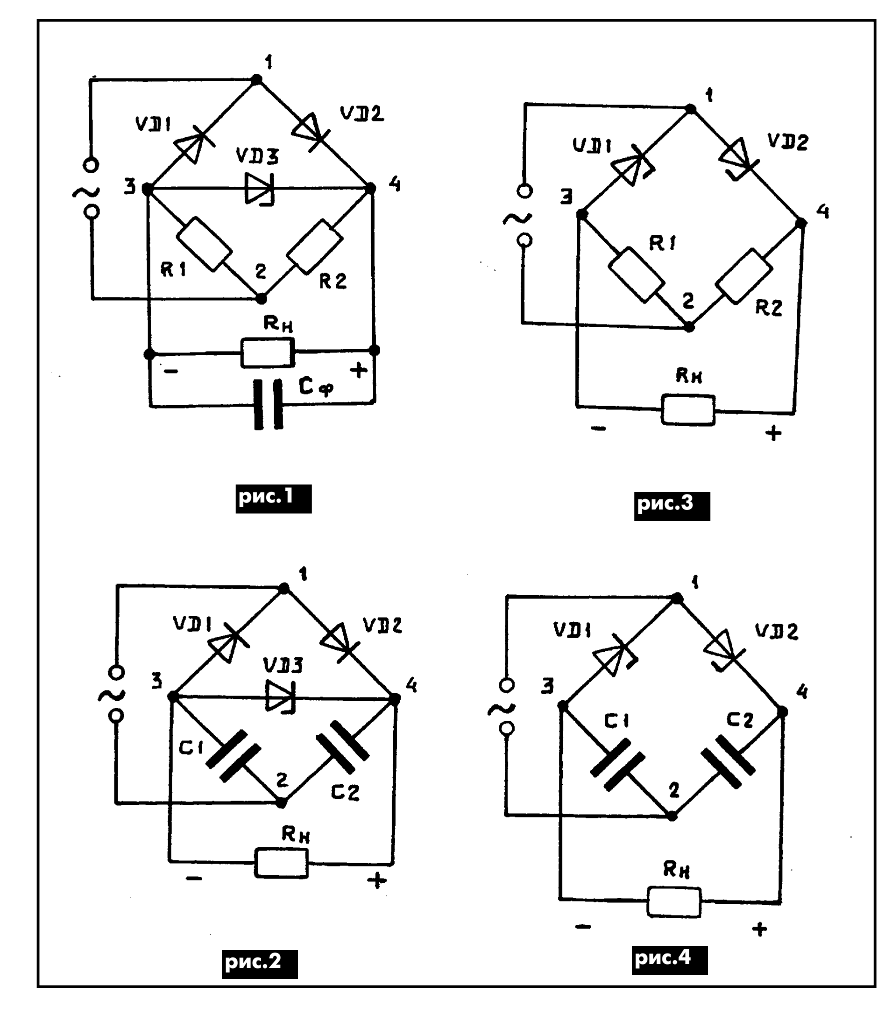


рис.1 рис.2 рис.3 рис.4





| | | Uвых, В/Uсети, В при Rн=560 Ом | Uвых, В/Uсети, В при Rн=300 Ом |
|---|---|---|---|
| Рис.1 | R1, R2 – 5,1 кОм | 7,6...7,3/240...135 | 5,8...5,3/240...190 |
| Рис.2 | C1, C2 – 0,5 мкФ | 8,7...8,5/240...110 | 8,4...8,2/240...175 |
| | C1, C2 – 1 мкФ | 8,8...8,6/240...90 | 8,6...8,4/240...110 |
| Рис.3 | R1, R2 – 5,1 кОм | 6,6...6,3/240...115 | 5,8...5,3/240...190 |
| Рис.4 | C1, C2 – 0,5 мкФ | 7,2...7,1/240...100 | 7,1...6,9/240...150 |
| | C1, C2 – 1 мкФ | 7,3...7,2/240...65 | 6,9...6,7/240...170 |

Может быть, это еще не все возможные варианты простейших схем выпрямителей-стабилизаторов, содержащих минимальное количество элементов? Жизнь покажет.

Кстати, в то далекое время, когда автор этой статьи исследовал описываемые схемы, им были поданы четыре заявки на предполагаемые изобретения. И каково же было его удивление, когда по одной их них был получен ответ ВНИИГПЭ, что чуть более двух лет назад на аналогичную схему был выдан патент Японии.

**ОБМЕН ОПЫТОМ**

# Если нужно удалить фольгу

**В.С. Самелюк**, г. Киев

При изготовлении печатных плат в домашних условиях радиолюбителям иногда приходится удалять значительные участки медной фольги с заготовок, в качестве которых используется фольгированный стеклотекстолит. Часто это бывает при использовании двустороннего стеклотекстолита для изготовления плат с односторонним монтажом радиоэлементов. С одной стороны заготовки приходится удалять фольгу травящим раствором либо механическим способом.

При изготовлении печатных плат с простой конфигурацией печатных проводников фольгу также иногда удаляют механическим способом, без химикатов. Удаление производят различными резаками, и занятие это весьма скучное и трудоемкое.

Значительно ускорить этот процесс может подогрев фольги паяльником. При этом клей между фольгой и стеклотекстолитом размягчается, и фольга легко отслаивается. Для удаления фольги нужны три инструмента: паяльник, пинцет и остро заточенный самодельный нож, который легко изготовить из узкого ножовочного полотна. Работа делится на две операции. Сначала, разогрев паяльником край фольги, его поддевают ножом. В дальнейшем этот край захватывают пинцетом и тянут, прогревая паяльником новый участок перед пинцетом.

# Серверы на базе архитектуры Intel: 10 лет успеха

***В этом году исполняется 10 лет с того дня, как корпорация Intel представила свой первый продукт, предназначенный для серверного рынка, – процессор Intel Pentium Pro. За это десятилетие серверное направление Intel достигло выдающихся успехов. С 1996 года по всему миру было установлено более 30 миллионов серверов на базе архитектуры Intel, которая уверенно лидирует и на российском серверном рынке: здесь рыночная доля серверов на базе архитектуры Intel равна 93,5% в штуках, или 57% в долларах. В преддверии знаменательного юбилея вспомним основные вехи пройденного пути и заглянем в будущее...***

Процессор Intel Pentium Pro, выпущенный осенью 1995 года, стал своего рода отправной точкой в реализации перспективного плана по выпуску процессоров для серверов и рабочих станций. Процессор по своей архитектуре принадлежал к шестому поколению процессоров Intel (P6) и радикально отличался от тех микрочипов, что использовались для создания настольных ПК. Процессор Intel Pentium Pro изначально разрабатывался как мощное средство для наращивания быстродействия 32-разрядных приложений для серверов и рабочих станций, систем автоматизированного проектирования, программных пакетов, используемых в машиностроении и научной работе. Он был "упакован" в одном корпусе с микросхемой кэш-памяти и насчитывал 5,5 млн. транзисторов, представляя собой весьма производительное технологическое решение. Частоты процессора по нынешним меркам были невелики – от 150 до 200 МГц, зато на нем был отработан переход с 0,6-мкм на 0,35-мкм техпроцесс производства, а наращивание кэш-памяти с 256 Кб до 1 Мб продемонстрировало действенность подобного шага с точки зрения повышения производительности системы.

В 1998 году на свет появился процессор Intel Pentium II Xeon, насчитывавший 7,5 млн. транзисторов и производившийся по наиболее современному на тот момент 0,25-мкм техпроцессу. Фактически новый серверный процессор был "родным братом" процессора Intel Pentium II для настольных систем, вышедшего годом раньше, хотя и отличался от него некоторыми характеристиками и конструкционными особенностями (скажем, типом картриджа). Для позиционирования процессора Intel Pentium II Xeon в серверном сегменте компания добавила в название торговой марки слово Xeon. Кстати сказать, в конце 90-х произошло сегментирование процессоров Intel по потребительским нишам, что выразилось в появлении линейки бюджетных процессоров класса Intel Celeron для ПК и закреплении марки Xeon за серверной продукцией Intel.

Процессор Intel Pentium III Xeon был выпущен в 1999 году по 0,25-мкм техпроцессу и первоначально содержал 9,5 млн. транзисторов. Затем производство перешло на 0,18-мкм, и число транзисторов достигло 28 млн. Разные модели процессоров, выпущенные за 2 года существования данной линейки, были предназначены для

применения в широком кругу серверных устройств и рабочих станций с системной конфигурацией, поддерживающей от 1 до 8 процессоров, и даже в ПК уровня предприятия. Семейство процессоров Intel Pentium III Xeon обеспечивало высокий уровень производительности и предоставляло необходимую вычислительную мощность, чтобы справляться с возрастающими информационными нагрузками, а также обеспечивало универсальность и совместимость для работы с широким диапазоном серверных приложений. В то же время процессор Intel Pentium III Xeon, поддерживавший как 2-процессорную, так и многопроцессорную системную конфигурацию, никак не отражал процессорную емкость платформы в своем названии – аббревиатура MP (от multiprocessor) будет добавлена в обозначение продукта позднее.

В 2001 году марка Xeon, наконец, отправилась в самостоятельное плавание: был выпущен процессор Intel Xeon для рабочих станций и серверов. Хотя он и был разработан на основе микроархитектуры Intel NetBurst, внедренной годом раньше с выпуском процессора Intel Pentium 4 для настольных ПК, тем не менее однозначно позиционировался для серверных систем разного уровня и способствовал повышению производительности систем по сравнению с серверами на базе процессора Intel Pentium III Xeon на 30...90% в зависимости от типа приложения. За четыре года существования процессоры семейства Intel Xeon стремительно нарастили вычислительную "мускулатуру": процесс производства сменился с 0,18-мкм сначала на 0,13-мкм, а затем и на 90-нм, количество транзисторов выросло с 42 до 178 млн. (а в варианте процессора Intel Xeon MP для многопроцессорных систем, впервые появившегося в 2002 году, – до 286 млн.), в несколько раз увеличились количественные показатели продукции: частота ядра и системной шины, объем кэш-памяти, – появилась поддержка целого ряда перспективных технологий, обеспечивающих высочайшую производительность при работе многопоточных приложений в многозадачной среде (Hyper-Threading), пониженное энергопотребление (Demand Based Switching), 64-разрядное расширение адресации памяти (Intel EM64T), улучшенные функции RAS и др.

На сегодняшний день платформа Intel Xeon является самой популярной в мире серверной платформой: 8 из каждых 10 продаваемых серверов располагают процессорами этой торговой марки. Экосистема охватывает 20 тысяч поставщиков по всему миру, более 20 видов поддерживаемых ОС, несколько тысяч приложений, 500 млн. дол. ежегодных инвестиций независимых поставщиков, 170 тысяч зарегистрированных разработчиков. Серверы на базе процессоров семейства Intel Xeon обслуживают базы данных и системы управления взаимодействием с клиентами и цепочками поставок, осуществляют ключевые корпоративные функции (организация совместной работы, обслуживание приложений, планирование ресурсов предприятия и интеллектуальный анализ бизнес-данных, осуществление вэб-сервисов, защита и др.).

Другое семейство процессоров Intel для серверов, набирающее популярность в настоящее время (Intel Itanium), появилось в 2001 году и использовало новую 64-разрядную архитектуру (EPIC, Explicitly Parallel Instruction Computing – параллельная обработка команд с явным параллелизмом). Сегодня, благодаря усилиям компаний, разрабатывающих системы и приложения для процессора Intel Itanium 2 (появился летом 2002 года), это семейство процессоров обеспечивает значительный прогресс в наиболее требовательных к вычислительным ресурсам областях применения компьютеров.

Второе десятилетие развития своих серверных планов корпорация Intel начала с кардинальных перемен. Взят курс на внедрение многоядерной архитектуры процессоров, причем речь идет о разработке и внедрении серверных платформ, представляющих собой сбалансированный сплав передовых компонентов и технологий, спроектированных и протестированных для совместного использования в рамках определенных пользовательских моделей. Подразумевается, что к концу 2006 года 85% поставляемых серверных процессоров Intel будут многоядерными, системы уровня предприятия обретут аппаратную поддержку новейших технологий управления инфраструктурой предприятия – Intel Active Management Technology (позволяет IT-менеджерам использовать управляющее ПО и средства безопасности для удаленной диагностики и устранения неисправностей), Intel Virtualization Technology (позволяет системе использовать несколько операционных систем и приложений в независимом режиме), Intel I\O Acceleration technology (ускоряет обмен данными между серверными приложениями и сетью). Двуядерные и многоядерные процессоры Intel, поддерживающие такие инновационные технологии, как ускоренный ввод/вывод, виртуализация, безопасность и усовершенствованная технология памяти, станут основой серверных платформ ближайшего будущего, выпуск которых ознаменует следующий виток эволюционной спирали для серверных систем.

Так, вслед за 90-нм двуядерным процессором семейства Intel Itanium под кодовым названием Montecito, поставки которого должны начаться в конце текущего года, выйдет процессор семейства Intel Itanium под кодовым названием Tukwila. Платформа под кодовым названием Richford будет содержать два таких процессора и появится на рынке в 2007 году. Вслед за Tukwila последует процессор Intel Itanium следующего поколения под кодовым названием Poulson.

Первые двуядерные 90-нм процессоры Intel Xeon MP под кодовым названием Paxville будут представлены в первом квартале 2006 года, а масштабные программы по предоставлению образцов этих процессоров предприятиям и разработчикам ПО стартуют уже в конце 2005 года. Процессор будет входить в состав платформы Truland, основанной на чипсете Intel 8500 (Twin Castle), которая появится одновременно с новейшим одноядерным 90-нм 64-разрядным процессором Intel Xeon MP (Potomac).

Платформа под кодовым названием Reidland будет построена на базе содержащих более двух ядер 65-нм процессоров Intel Xeon MP, известных под кодовым названием Whitefield. Эти многоядерные процессоры будут выпущены в 2007 году.

Платформа под кодовым названием Bensley, предназначенная для двухпроцессорных серверов массового применения, появится в первом квартале 2006 года и будет основана на двуядерном 65-нм процессоре Intel Xeon под кодовым названием Dempsey. Процессоры Dempsey будет также использоваться в производительных платформах для рабочих станций под кодовым названием Glidewell.

***По материалам, предоставленным киевским офисом компании Intel, статью подготовил Н.В. Михеев.***




# Молниезащита компании Cirprotec (Испания)

Спросите своих друзей, которые недавно построили загородный дом, защитили ли они его от молнии. 90% респондентов ответят "нет". Причина – незнание возможных последствий такого легкомыслия или типичная надежда на "авось". Меж тем молния страшна непредсказуемостью: одна из 2000 среднестатистических небесных искр (**рис.1**) может неожиданно попасть в ваш дом в эту самую секунду!

Различают первичные поражающие факторы молнии (в результате ее прямого попадания) – это пожар, разрушения, а также вторичные – появление во внутренней сети источников потребления электростатической и электромагнитной индукции. Электростатическая индукция (наведение заряда противоположного знака на предметах, изолированных от земли) опасна разрядом на ближайшие заземленные предметы. Электромагнитная индукция появляется за те доли секунды, которые "живет" разряд молнии, и вызывает в металлических предметах электродвижущую силу разной величины. В местах, где контуры достаточно близки друг к другу, могут происходить электрические разряды. Оба вида индукции чреваты травматизмом, возникновением пожаров. Наведенный потенциал получается во время прямого удара молнии в металлокоммуникации здания (провода, водопровод, газопровод и т.п.). В результате – искрение и возможный вывод из строя радиоэлектронной аппаратуры.

До изобретения молниеотвода (примерно 200 лет назад) единственным способом борьбы с молниями считали беспрерывный колокольный звон во время грозы. Итогами такой "борьбы" были разрушенные колокольни и погибшие звонари (400 колоколен и 120 звонарей только за 33 года и только в одной Германии). Сегодняшняя статистика гибели людей от разрядов молний не менее тревожна: более 100 человек погибают ежегодно только в США.

Человек, придумавший способ нейтрализации удара молнии с помощью молниеотвода, был гражданином США. Звали его Бенджамин Франклин (всем знаком его портрет на банкноте $100). Всего семь лет посвятил Франклин изучению электричества. Главным итогом этого увлечения стал молниеотвод Франклина.



рис.1

**Активный молниеотвод Nimbus компании Cirprotec (Испания) – самая эффективная и надежная внешняя молниезащита объектов и зданий**

Система Nimbus была разработана для снижения среднего статистического интервала времени, требуемого для питания восходящего потока в момент удара молнии. Другими словами, по сравнению с классическим методом одной точки, изобретенным Франклином, электронное приспособление для электронной зарядки (ESE – Early Streamer Emission), входящее в комплект молниеотвода Nimbus, дает возможность значительно увеличить радиус охвата и защиты при той же высоте молниеотвода.

Преимущества использования Nimbus следующие:

- высокая степень надежности;
- высокая степень защиты;
- значительная экономия в установке.

**Период формирования молнии и активация системы Nimbus**

При грозе образование облаков приводит к возникновению электрического поля между облаками и землей в несколько кВ/м. В ESE предусмотрено приспособление для хранения части энергии этого поля. В момент формирования нисходящего потока (удар молнии) наблюдается очень резкое увеличение электрического поля. Этот градиент улавливается приспособлением, входящим в комплект ESE, после чего происходит разряд в форме импульсов высокого напряжения той энергии, которая была сохранена. Эти импульсы приводят к ионизации воздуха вокруг ESE. Происходит генерация восходящего потока. Генерируемый восходящий поток перехватывает нисходящий поток. Удар молнии направляется на ESE, после чего заряд стекает на землю. Чем больше мощность ионизации данного приспособления, тем боле мощный удар молнии можно предотвратить. Именно таким образом можно добиться увеличения радиуса зоны защиты.

**Выбор модели Nimbus**

Сегодня никому не приходит в голову бороться с молниеотводами, как это было, например, во Франции в 1780–1784 гг. Тогда по разные стороны "баррикад" оказались Робеспьер и Марат. Более того, сегодня установка системы молниезащиты – обязательная процедура при строительстве, по основным пунктам регламентированная ПУЭ (Правилами устройства электроустановок), ГОСТами и ДСТУ. Жизнь, естественно, вносит в нормативные показатели свои коррективы. За прошедшее время изменились международные стандарты (МЭК), на которые так или иначе должны быть ориентированы и украинские стандарты.

В соответствии с нормативами международных стандартов NFC17-102, IEC61024-1 и UNE 21186-96 молниеприемники Nimbus (см. **рис.2, 3** и **таблицу**), выполненные из нержавеющей стали, классифицируются по уровню защиты

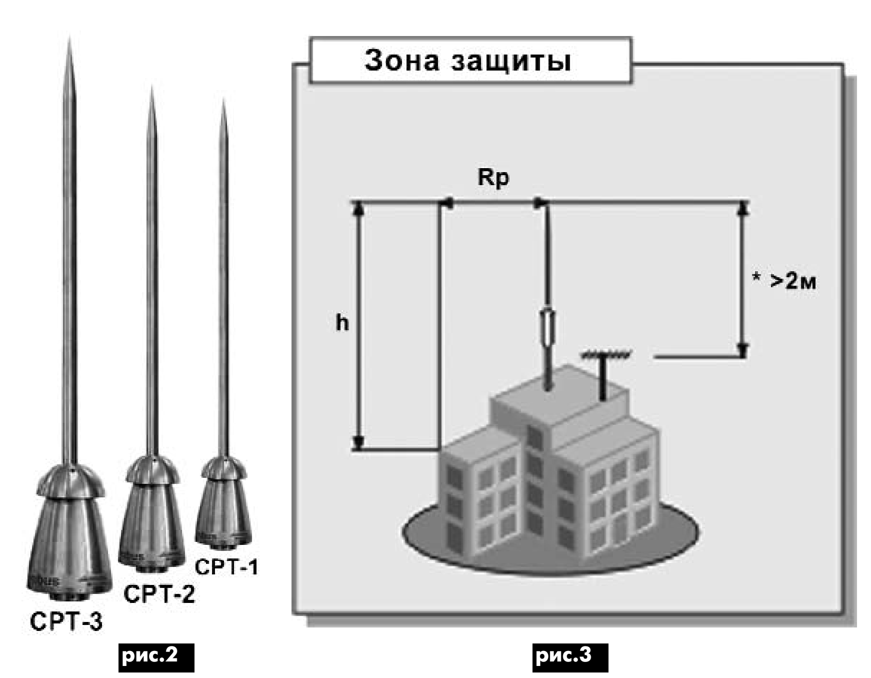
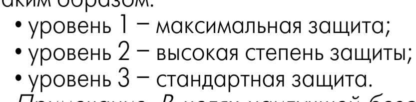



рис.2

рис.3



таким образом:
- уровень 1 – максимальная защита;
- уровень 2 – высокая степень защиты;
- уровень 3 – стандартная защита.

*Примечание. В целях наилучшей безопасности рекомендуется использовать уровень 1.*

**Конструкция молниеотвода Nimbus**

Все необходимые компоненты для молниеотвода, а также все комплектующие детали для его установки показаны на **рис.4**.

**1 – молниеприемник Nimbus**
Принимает разряд молнии. Модели: CPT-1 (код 77901100), CPT-2 (код 77901200), CPT-3 (код 77901300).

**2 – адаптер**
Осуществляет соединение молниеприемника с мачтой. Код 77902600 для 3- и 6-метровых мачт, код 77902700 для 9-метровых мачт.

**3 – мачта**
Наращиваемая труба. Ею подбирают оптимальную высоту (h) установки молниеприемника над защищаемой поверхностью. Коды 77903000 – длина 3 м, 77903100 – длина 6 м, 77903200 – длина 8 м.

**4 – мачта для защиты соседней антенны**
При нормальных условиях является изолированной. В случае возникновения молнии является проводником. Код 77920300.

**5 – фиксатор мачты**
Коды:
77904200 77904500 77904100

**6 – токоотводящий кабельный спуск**
Код 77908100, 50 мм Код 77908200, 70 мм

**7 – фиксатор кабельного спуска**
Коды:
77909000 77909100 77909300

**8 – счетчик разрядов молнии**
Код 77920100

**9 – соединитель**
Коды: 77912000 77912100

**10 – токоотводящая трубка**
Код 77920200, длина 2 м

**11 – система заземления**

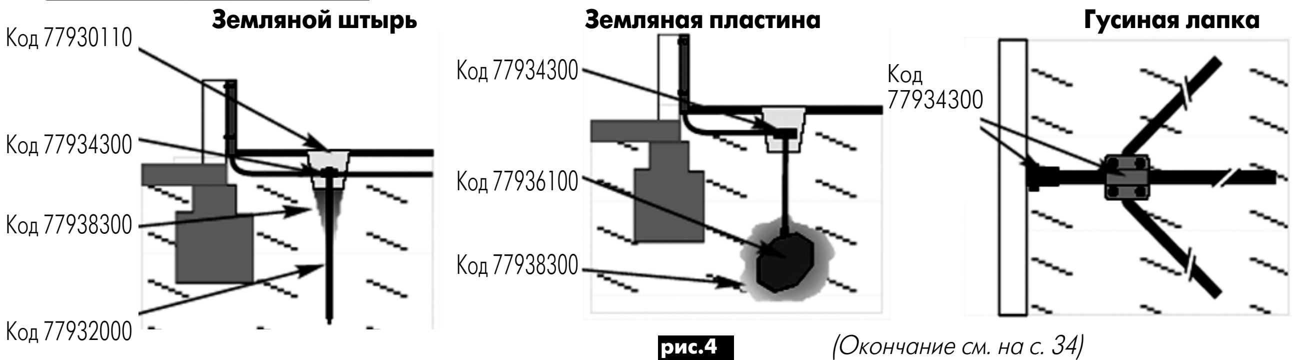
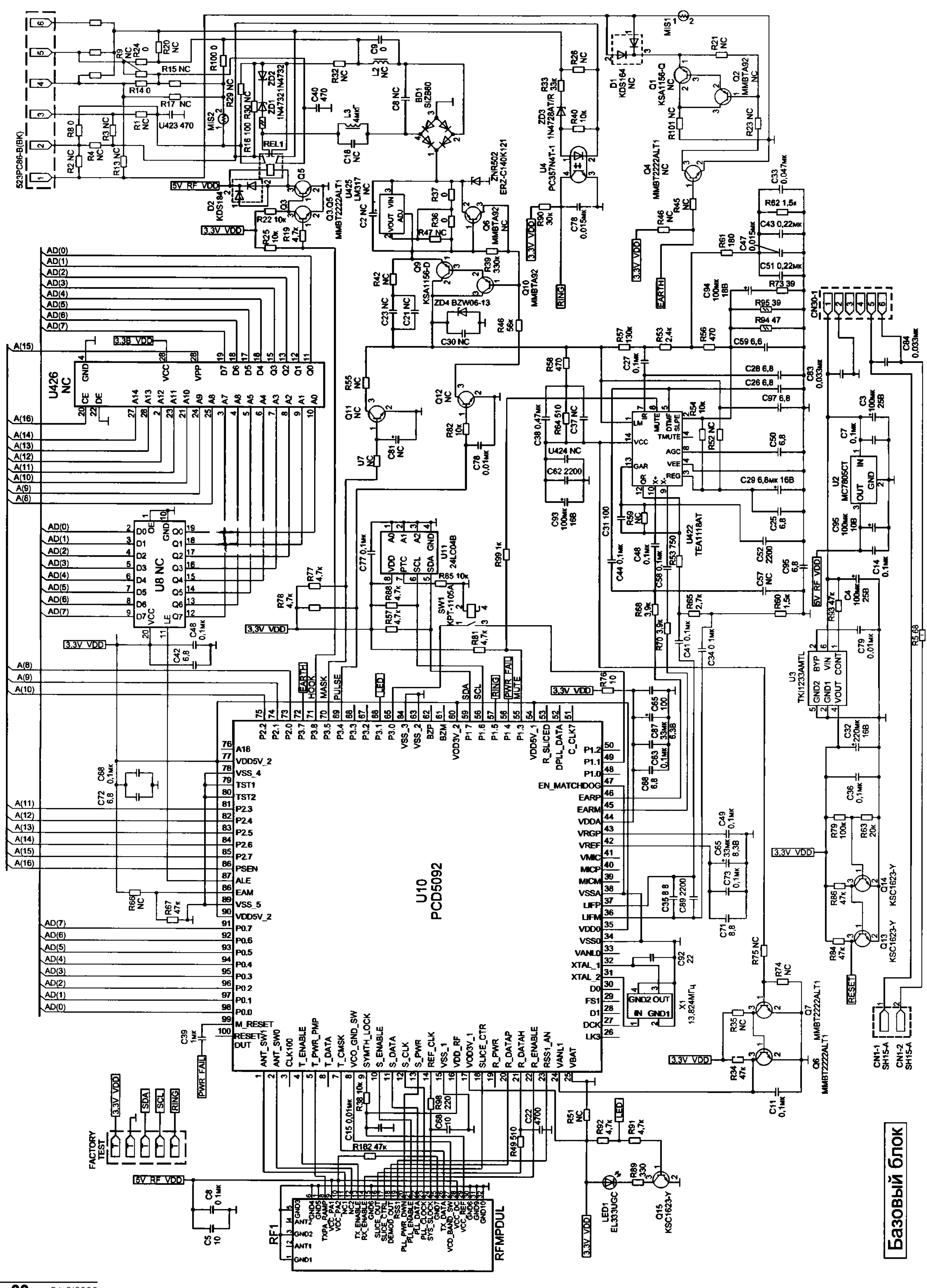


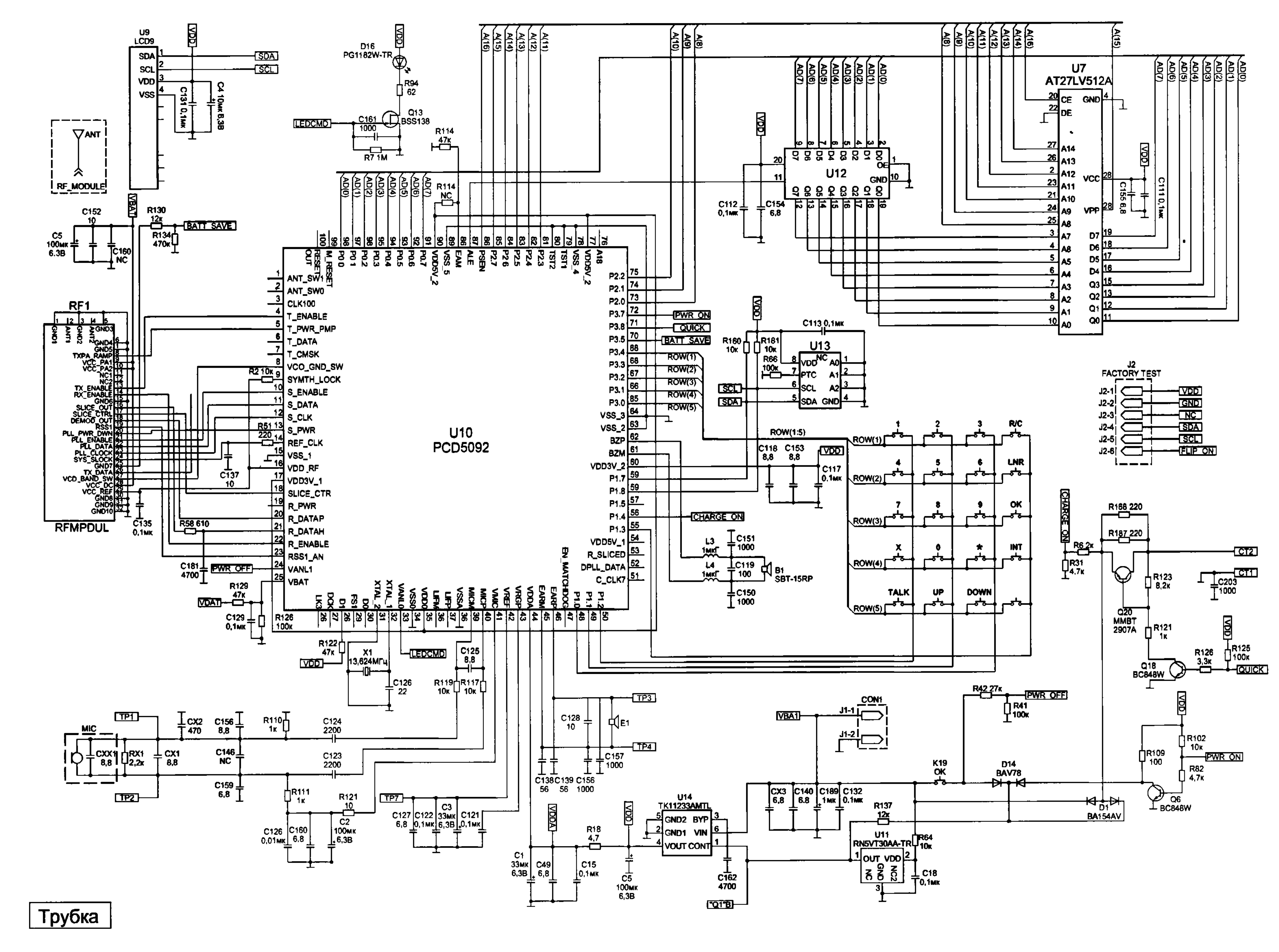

**рис.4**

(Окончание см. на с. 34)

# Принципиальная схема радиотелефона Samsung SP-R1500



Базовый блок



Трубка






(Окончание. Начало см. на с. 30)

**Внутренняя молниезащита**

По нормам последней редакции ПУЭ, на объектах, к которым подходят воздушные линии электропередач, в обязательном порядке предписывается устанавливать как первую линию защиты – разрядники, так и вторую – ограничители напряжений на варисторах или супрессорных диодах. Это важно для гарантированной защиты электроники, находящейся внутри здания. Раньше полагались только на соединение крюков изоляторов, к которым подходят провода воздушных линий, с токоотводом.

Если ваш дом насыщен электроникой, так называемой "внутренней грозозащите" следует уделять особое внимание. Для рядового домовладельца эта область электротехники весьма непроста, самостоятельно разобраться в особенностях различных устройств (а это именно ограничители напряжений и разрядники) сложно. Достаточно сказать, что ограничители напряжений по своему действию делятся на четыре группы, каждая из которых отвечает за свою ступень защиты (A, B, C и D). Эта защита начинается от опоры воздушной линии электропередачи и заканчивается на распределительном щите вашего дома.

Компания Cirprotec выпускает широкий спектр устройств внутренней молниезащиты для силовой сети 220 В (серии PCL, CPCL, CS, CSD, L15, PSE, RD2, RP2, DM1, TM, NTB), телефонных линий (серии KP-1, RK, MCH, DIN), локальных сетей (серия 10/100BT), измерительных цепей (серия DIN, DB), а также радиочастотных и телевизионных кабельных линий (серии RF COAX UHF/N/BNC, RF COAX TV/F/CCTV, CT10, QW). С подробными характеристиками этих устройств вы сможете ознакомиться на сайте этой компании http://www.cirprotec.com.

**Заземление**

В любом случае – как для "внешней", так и для "внутренней" молниезащиты – очень важна роль заземления. Об этом стоит рассказать подробнее. Рекомендуется заземлять молниеотводы на арматуру фундамента дома или, если это невозможно, заглублять в землю штыри-электроды (кстати, заземлять на арматуру фундамента тоже можно не всегда, здесь есть свои ограничения: если фундамент гидроизолирован составами на эпоксидной основе или если влажность грунта меньше 3%). Электроды должны заглубляться так, чтобы достигать влажных слоев почвы. Но не везде это возможно, особенно на скальных грунтах. Удельное сопротивление самой почвы тоже разное: скальные грунты имеют значение удельного сопротивления до 3000 Ом, а смешанный грунт – 150...200 Ом. Поэтому не все так просто с заземлением. В идеале его надо выполнять на основании измерений удельного сопротивления грунта, на котором стоит дом, и соответствующих расчетов для определения количества и поперечного сечения электродов, глубины их залегания в грунт. При большом удельном сопротивлении грунтов очень хорошо присоединять к заземляющему устройству проходящие поблизости водопроводные трубы, обсадные трубы артезианских колодцев или свинцовые оболочки кабелей.

Что касается скальных грунтов с их высоким удельным сопротивлением, то в них практически невозможно сделать заземление. В этом случае специалисты предлагают большее внимание уделить именно системе выравнивания потенциалов. В итоге гораздо безопаснее во всей сети получить высокий потенциал, но без перепадов (выровненный), который уже не вызовет искрения и других неприятностей.

| | Rp – радиус защиты (м) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Уровень защиты | Уровень 1 | | | Уровень 2 | | | Уровень 3 | | |
| Тип антенны | CPT-1 | CPT-2 | CPT-3 | CPT-1 | CPT-2 | CPT-3 | CPT-1 | CPT-2 | CPT-3 |
| h (м) – высота | | | | | | | | | |
| 2 | 17 | 24 | 32 | 23 | 30 | 40 | 26 | 33 | 44 |
| 3 | 25 | 35 | 48 | 34 | 45 | 59 | 39 | 50 | 65 |
| 4 | 34 | 46 | 64 | 46 | 60 | 78 | 52 | 57 | 87 |
| 5 | 42 | 58 | 79 | 57 | 75 | 97 | 65 | 84 | 107 |
| 6 | 43 | 58 | 79 | 58 | 76 | 97 | 66 | 84 | 107 |
| 8 | 43 | 59 | 79 | 59 | 77 | 98 | 67 | 85 | 108 |
| 10 | 44 | 59 | 79 | 61 | 77 | 99 | 69 | 87 | 109 |
| 15 | 45 | 59 | 80 | 63 | 79 | 101 | 72 | 89 | 111 |
| 20 | 45 | 60 | 80 | 65 | 81 | 102 | 75 | 92 | 113 |
| 45 | 45 | 60 | 80 | 70 | 85 | 105 | 84 | 98 | 119 |
| 60 | 45 | 60 | 80 | 70 | 85 | 105 | 85 | 100 | 120 |

h – высота точки nimbus относительно поверхности для защиты.

* – самая верхняя точка молниеотвода должна превышать на 2 м высоту любой другой точки защищаемой от молнии поверхности.

Удельное сопротивление становится важным при определении допустимых и безопасных расстояний между молниеотводом и защищаемым объектом. Речь идет о так называемом шаговом напряжении, которое в непосредственной близи с заземляющими электродами может быть очень значительным и опасным для жизни. Во время грозы не рекомендуется находиться ближе пяти метров от заземлителя молниеотвода, чтобы не попасть под действие шагового напряжения и напряжения прикосновения.

Многолетняя практика устройства молниезащиты сформировала усредненные требования к величинам сечений элементов молниезащиты. Например, поперечное сечение заземляющих электродов должно быть не меньше 50 мм$^2$, при этом толщина полос, стенок труб или профильной стали должна быть не менее 4 мм. Защита от коррозии обеспечивается применением оцинкованной стали или меди. Покраска или покрытие заземляющих электродов битумом не допускается. Требования к величине заглубления электродов тоже обоснованны: в летнее время верхний слой земли часто пересыхает, что увеличивает сопротивление заземлителя.

Расчет сопротивления заземления важен хотя бы потому, что напряженность "пробоя" (короткого замыкания) начинается от величины в 300...500 кВ/м. Сила тока, протекающего по молниеотводу, в максимуме может достигать 200 кА. Сопротивление же заземления хорошего молниеотвода не должно превышать 10 Ом. В итоге напряжение, возникающее в молниеотводе, может достигнуть значительно большей величины, чем напряжение пробоя. При этом, в случае не совсем правильного заземления (такого, при котором ток как бы не успевает уходить в землю) или при опасном сближении самого молниеотвода с защищаемым объектом, произойдет пробой: ток будет "стараться" замкнуться на внутренние коммуникации дома (на электропроводку, трубы отопления и т.п.).

**Заключение**

Стоимость системы молниезащиты в масштабах стоимости дома и имущества ничтожна. Тем более она ничтожна, если ее спроектировали на стадии проекта дома и изготовили на стадии строительства. Да и 7% сгоревших от удара молнии домов тоже аргумент. Задумаемся? Работы по молниезащите лучше начинать на стадии создания проекта. В этом случае архитектор и специалист по молниезащите смогут выдать на-гора уже сбалансированный проект, в который, как говорится, "все включено": и архитектура дома сохранена, и молниеприемник органично в нее вписан, и все расчетные значения толщины, высот и площадей элементов молниезащиты зафиксированы в техдокументации. Если по какой-либо причине все еще только предстоит, не ждите первых гроз в начале мая, ваш дом дорого стоит!

По вопросам поставки устройств внешней и внутренней молниезащиты обращайтесь в фирму "СЭА", тел. (044) 575-94-00.

*Статью подготовил* ***Коваль Юрий Анатольевич****, ведущий технический специалист фирмы "СЭА", e-mail: yurikov@sea.com.ua.*

# Использование устройств микроконтроллера КР1878ВЕ1

**А.А. Панчук**, г. Житомир

*Однокристальные микроконтроллеры (МК) являются наиболее доступным средством реализации цифровых устройств со сложным алгоритмом действия. Среди многообразия типов МК во многих случаях привлекательным по электрическим параметрам и простоте применения является КР1878ВЕ1. В статье рассмотрены особенности и режимы обращения к объектам этого МК. Показаны принципы и примеры использования его внутренних устройств: управление цифровым индикатором с использованием таблицы знаков в программной памяти; организация обслуживания прерываний от интервального и сторожевого таймеров, а также портов; управление их режимами; передача информации (ключа) с использованием энергонезависимой памяти. Изложены рекомендации и схемы для проведения экспериментов и программирования МК, а также эмуляции в компьютере.*

### 1. Основные устройства микроконтроллера и особенности включения

Рассматриваемый МК выполняет арифметические и логические операции с ячейками оперативной памяти и даже с выходными данными в портах непосредственно. При этом реализуется конвейерное выполнение команд с темпом их считывания в два такта генератора. Все команды являются 16-разрядными двоичными кодами, которые хранятся в репрограммируемой *постоянной памяти (РПЗУ команд)* с электрическим стиранием и структурой 1024x16 бит, причем допускают и побайтное обращение с организацией 2048x8 бит. Для указания номера ячейки с командой (ее адреса) служит *счетчик команд PC* разрядностью 10 бит.

Непосредственное выполнение команды, считанной с РПЗУ, обеспечивает некоторый *операционный блок,* который регистрирует результат в приемнике, заданном командой, а ряд признаков, в частности минус, ноль и перенос, – *в регистре статуса PSW.* Эти флаги называются *S, Z и C* соответственно, а по ним организуются условные переходы в программах.

*Память данных* включает *ОЗУ* статического типа объемом 128 байт, доступных по адресам 40h...BFh, и *энергонезависимую память* с электрическим стиранием *(РПЗУ данных)* 64 байта с отдельным механизмом доступа.

Для взаимодействия с внешними устройствами имеется *два параллельных порта A и B* по 5 и 8 линий соответственно, каждая из которых может быть как входом, так и выходом (стандартного типа или "открытый сток"). Узлы портов A и B имеют совокупность регистров управления (РУ) и данных (РД).

Отсчет временных интервалов либо подсчет входных импульсов от пятой линии порта A (Tclc) обеспечивается *интервальным таймером*, а для ограничения времени ожидания внешнего события или отсчета временных интервалов служит *сторожевой таймер*.

Тактирование работы узлов обеспечивается по выбору *двумя генераторами:* с частотой 50 кГц и многорежимным, частота которого устанавливается внешними цепями (резонатором, контуром, RC-цепью или внешним сигналом до 8 МГц).

МК имеет *средства обработки запросов* на обслуживание периферийных и внутренних устройств по прерываниям программы. Для этого, а также для работы с подпрограммами используются аппаратно организованные узлы *стековой памяти команд* глубиной 8 адресов и *стековой памяти данных* объемом 16 байт с указателями стеков ISP и DSP соответственно.

В МК применен оригинальный способ короткого обозначения адресов в двухоперандных командах. Для этого, а также для косвенного определения операндов имеется специальный узел адресации с набором из восьми *служебных регистров SR0–SR7*.

*Узлы программирования* обеспечивают стирание и внесение информации как в РПЗУ команд, так и в РПЗУ данных, а также одноразовое контрольное их считывание, причем используют три линии порта B и линию сброса Rst.

В структуре МК также имеется *счетчик задержки пуска*, который, если предусмотрено при программировании, после появления лог."1" на выводе Rst отсчитывает $2^{10}$ тактов, и тогда начинается выполнение программы – считывается первая команда по нулевому адресу РПЗУ.

Минимальный вариант включения МК не требует резонансных цепей (используется внутренний генератор 50 кГц), но предполагает формирование сигнала сброса, обычно, интегрирующей цепью. На **рис.1** это R1C1, а защитный диод разряжает конденсатор, когда пропадает питание. Одновременно резистор R2 (100 Ом...1 кОм) ограничивает возможный ток. С иными вариантами включения можно ознакомиться в [1].

Благодаря тому, что МК выполнен по КМОП-технологии, во входных цепях практически проявляется лишь емкостная составляющая тока, и сопротивление источника сигнала может составлять десятки килоом. Однако следует *избегать низкоом-*

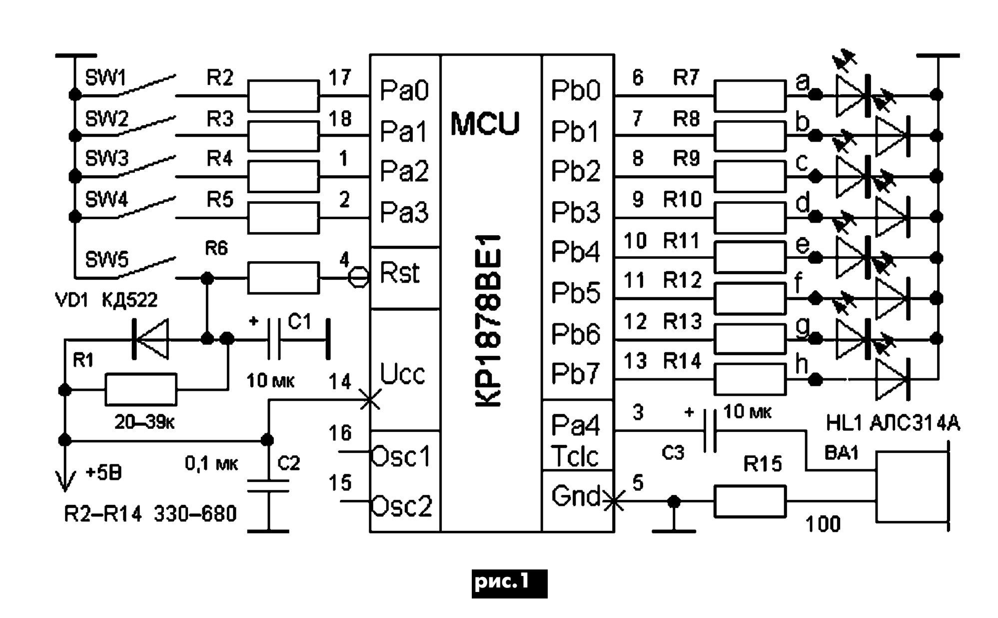



**рис.1**



*ных источников* (с сопротивлением менее 100 Ом), иначе в случае ошибочного программирования соответствующей линии на выход возникнет ее замыкание, что может привести к проблемам. Поэтому последовательно с кнопками и другими подобными источниками сигналов желательно включать резисторы сопротивлением 0,2...1 кОм. То же следует предпринять при подключении низкоомной нагрузки, в частности светодиодов.

Для практического освоения МК по адресу [1] взять:

• программное обеспечение (транслятор *tessa.exe*, драйверы в архиве *soft.exe* и среду эмуляции – каталог *DEBUG*;

• техническую документацию на МК КР1878ВЕ1 (предложенный список файлов *.pdf).

Для проведения первых экспериментов по программированию рекомендуется собрать устройство (рис.1), где МК принимает сигналы от кнопок SW1–SW4, а управляет цифровым сегментным индикатором и звукоизлучателем (например, наушниками, включенными последовательно) с сопротивлением не менее 30 Ом. Индикатор может быть и с общими анодами диодов, тогда он подсоединяется не к нулю источника питания, а к линии питания +5В, и это нужно учесть в программе, выдавая на него инверсные сигналы. Кнопка SW5 служит для перезапуска программы в МК.

Еще нужен адаптер-программатор – устройство для переноса кодов команд и данных из ПЭВМ в репрограммируемую память МК. Его оригинальная схема без источника питания дана в [1]. Если использовать источник питания +5В и +12В (например, от ПЭВМ), то схему программатора можно предельно упростить [2]. Несколько доработанный вариант программатора показан на **рис.2**, где светодиоды HL1, HL2 служат для контроля отсутствия питания при установке и снятии микросхемы в разъем. Разъем LPT следует подключать коротким ленточным кабелем (до 50 см) с заземлением разделительных проводов. *Возможны варианты программатора для совмещения с устройством (внутрисистемного программирования) и где исключено влияние МК на выходные линии LPT.*

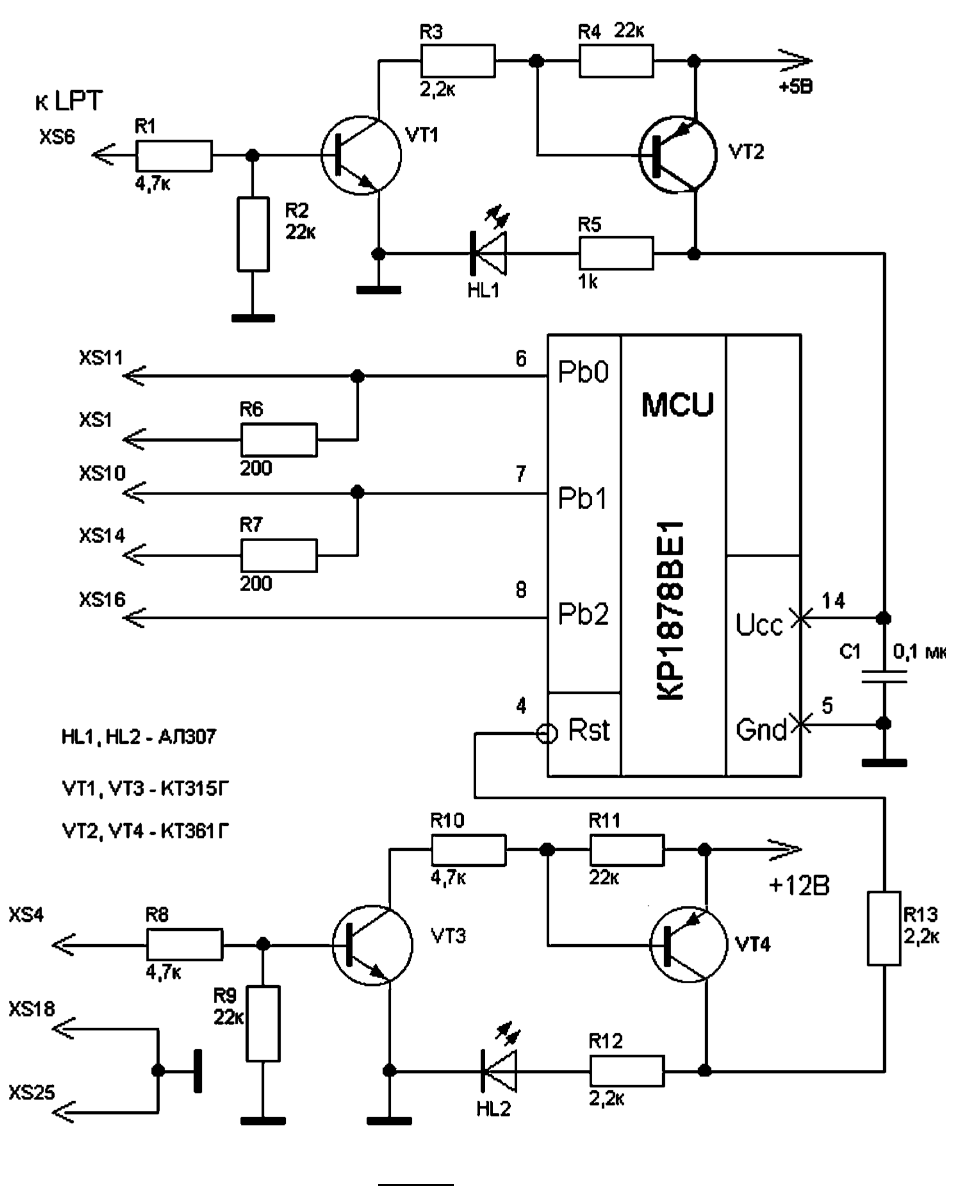



**рис.2**

## 2. Особенности представления операндов в командах

Описание команд для КР1878ВЕ1 имеет существенные особенности, обусловленные, в основном, короткой адресацией операндов (у большинства команд для этого отведено только пять разрядов вместо восьми).

1. Служебные регистры (SR0–SR7) используются только для адресации, а в командах обозначаются с префиксом "#", как #0–#7, причем первые четыре обозначаются еще и буквами #a, #b, #c, #d. Числа же обозначаются без префикса. Например, загрузить число 64 в регистр SR2 можно командой "ldr #c, 40h ; .".

2. Основным способом адресации операндов является базово-индексный, когда адрес образуется из двух частей: числа, размещенного в одном из базовых регистров адресации (a, b, c, d) и смещения, указанного в команде. Это записывается с префиксом "%". Например, после предыдущей команды ячейка ОЗУ с адресом 67=43h в команде указывается %c3. *Смещение может быть в пределах 0...7, а базовый адрес – кратным восьми.* Поэтому, установив командами ldr различные базовые адреса (сегменты) в регистрах #a, #b, #c, #d, имеется возможность доступа в командах до 32 объектов.

*Из-за ограничения объема статьи, сводка команд и инструкций к транслятору не приводится – ее рекомендуется составить самостоятельно по документации [1], сгруппировав их по назначению.*

**Пример 1**. *Требуется принять информацию из порта A и разместить ее в ячейке ОЗУ по адресу 59h.*

Исходя из адреса РД порта A (1), для его обозначения потребуется база 00h, например, в SR0 (#a), для доступа к ячейке ОЗУ – число, меньшее 59h и кратное восьми (58h), пусть в SR1 (#b). Пересылка между адресуемыми объектами осуществляется командой mov:

```
ldr #a, 0 ;
ldr #b, 58h ;
mov %b1, %a1 ;
```

3. Ограничение разрядности операндов распространяется и на передаваемые в ряде команд непосредственные данные.

Так, в командах сложения и вычитания (addl и subl) число может быть только положительным и не более 31, иначе его нужно предварительно разместить в какой-либо ячейке памяти, а затем использовать иную команду с короткой адресацией. В командах логических операций непосредственные данные вообще используются по четыре разряда – касаются либо младшей тетрады (в мнемонике "l"), либо старшей ("h").

4. Среди адресных обозначений последние два индекса (%d6 и %d7) имеют специальное назначение, причем режим их использования необходимо предварительно установить парами старших разрядов в регистрах SR5 и SR7 соответственно. Так, если в этих разрядах "11", то %d6 или %d7 обозначают использование в качестве адреса числа из регистров SR4 или SR6 соответственно – их называют регистрами косвенной адресации IR0, IR1. Если в тех же старших разрядах SR5 или SR7 указано "01" либо "10", то после каждого использования %d6 или %d7 адрес (число в SR4 или SR6) автоматически увеличивается либо уменьшается. Режим, указанный в SR5 старшими битами "00", превращает %d6 в базово-индексную адресацию, а вот "00" в SR7 для %d7 обозначает обращение к ячейкам памяти команд с автовставкой адреса. При этом адрес составляет 11 разрядов, которые должны размещаться в SR6 (младшие) и в SR7 (три старшие).

Можно вводить идентификаторы, позволяющие сделать текст программы более понятным, для чего используется инструкция вида: #define идентификатор обозначение.

**3. Использование памяти команд для данных**

Типовой случай необходимости размещения данных в памяти команд – хранение таблицы отображения символов на сегментном цифровом индикаторе.

Для размещения данных в РПЗУ команд предусмотрены:

• инструкция установки счетчика адресов *.= число* (шестнадцатиричное!);

• инструкции размещения байта *.byte число* или 16 бит *.word число*.

Кроме того, имеются команды для определения адреса размещения по метке блока данных [1].

Адрес интересующего элемента таблицы, как байта, – 11-разрядный, предварительно вносится в регистры SR6 и SR7, а затем осуществляется пересылка информации с использованием обозначения %d7.

***Пример 2****. В процессе работы МК требуется принимать код из порта А, выделять из него три младших разряда и в соответствии с их значением, как числа, образовывать в порту В сигналы управления сегментным индикатором (рис.1). При этом информацию о символах (от 0 до 7) разместить в РПЗУ команд.*

Для размещения данных в РПЗУ команд нужно выбрать определенный адрес их начала. Обычно резервируют (пропускают) место для 16 специальных команд (векторов прерываний). Для этого можно воспользоваться инструкцией *.=10h*. Так же введем идентификаторы портов portA и portB (%a1 и %a2). Для вычисления адреса строки данных используем ячейку ОЗУ с адресом 58h (adres – %b0), для операций с данными порта – 59h (skarb – %b1) и для хранения числа из трех единиц (maska – %b2). Чтобы при выполнении программы данные не могли рассматриваться как команды, их нужно обойти, для чего первой нужна команда безусловного перехода на команду с меткой (пусть start). Для исключения путаницы в размещении команд после данных можно применить инструкцию *.even*. С учетом сказанного фрагмент программы для решения задачи будет иметь вид:

```
#define portA %a1 ;
#define portB %a2 ;
#define adres %b0 ;
#define skarb %b1 ;
#define maska %b2 ;
jmp start ;
.=10h ;
.byte 3fh, 06h, 5bh, 4fh;
.byte 66h, 6dh, 7dh, 07h;
.even ;
start: ldr #a, 0 ;
ldr #b, 58h ;
povt: mov skarb, portA ;
movl maska, 7;
and skarb, maska;
movl adres, 20h ;
add adres, skarb ;
mtpr #6, adres ;
ldr #7, 0 ;
mov portB, %d7 ;
jmp povt ;
.end
```

Здесь при описании конфигурации знаков 0–7 использована типовая нумерация сегментов. Логическая операция "and", примененная к данным из порта А с числом 7=00111b, обнуляет разряды старше третьего. Следует еще подчеркнуть, что адрес начала данных (20h), который прибавляется к значению в ячейке skarb, байтовый – в два раза больше командного, установленного инструкцией размещения. Последняя команда перехода обеспечивает бесконечное повторение, а за ней указана инструкция завершения трансляции .end.

Далее для краткости изложения инструкции описания идентификаторов не приводятся.

**4. Трансляция, эмуляция, настройка портов и программирование**

Осуществив набор текста программы *имя.txt* либо *имя.mic* (через Shift+F4) и сохранив его в каталоге с программным обеспечением МК, следует транслировать его в коды команд. Для удобства наблюдения работы МК в среде эмуляции трансляцию желательно выполнить с ключом "–d", набрав в Windows Commander командную строку "tessa.exe –d имя.txt" и запустив ее на выполнение. В случае появления сообщений об ошибках нужно вернуться к редактированию указанных строк.

После успешной трансляции можно проанализировать выполнение программы в среде эмуляции. Для этого полученные файлы **.sav, *.sdf, *.sym* можно скопировать в каталог DEBUG. Тогда после запуска *mc_win.exe* активизировать подокно *set_up*, где установить лишь имя файла созданного объектного кода *имя.sav* и нажать клавишу *Enter*. После этого активизировать основное окно *Debuger*, в нем манипулятором открыть меню *File*, где активизировать строку *Load* и подтвердить выбор файла. Тогда в левом поле появится программный код и данные по соответствующим адресам PC, а также их ассемблерная интерпретация.

Предварительно с помощью манипулятора и стрелок клавиатуры добиться, чтобы в одном окне объектов адресации (справа) было видно строку ячеек сегмента 58h, а в другом – порты (сегмент 0). Подведя маркер к ячейке с адресом "1" (порт А), установить значение числа (в шестнадцатиричной форме), которое ожидается, например 0C (12). Последовательно нажимая клавишу F1, можно наблюдать выполнение каждой команды, на которую указывает метка ">" в поле слева. Основной результат – появление в порту В кода символа (при 0C – 36) будет после команды перехода на повторение. Чтобы исключить из рассмотрения все команды, кроме вывода информации в порт В, нужно на ней или следующей команде установить метку: выделить маркером и нажать F5. Далее установить данные в порту А и нажать F3.

Убедившись в соответствии программы задаче, можно переходить к натурным экспериментам. Однако прежде нужно дополнить программу командами настройки портов. В типовом случае настройка каждого порта требует засылки по адресу его регистра управления вначале кода 1Bh, а затем еще пяти байт конфигурации, в которых каждый бит устанавливает режим соответствующей линии: выход/вход, стандартный/открытый, с резистором/без резистора, прерывание по фронту/нет, прерывание по срезу/нет. Исходя из схемы включения МК (рис.1), линии Pa0–Pa3 необходимо назначить на ввод с внутренними резисторами к питанию, а все линии порта В и линию Pa4 – со стандартными выходами без прерываний. Поскольку адреса регистров управления портами А и В есть 19h и 1Ah соответственно, то базовый адрес нужен 18h (пусть в #d), а их обозначения %d1 и %d2. Введя для них идентификаторы rupA и rupB,





блок команд настройки портов, размещаемый по метке start, будет:

```
ldr #d, 18h;
movl rupA,1Bh;
movl rupA,10h;
movl rupA,10h;
movl rupA,0fh;
movl rupA,0;
movl rupA,0;
movl rupB,1Bh;
movl rupB,0ffh;
movl rupB,0ffh;
movl rupB,0;
movl rupB,0;
movl rupB,0;
```

Оттранслировать полную программу можно без ключа (–d) и перейти к программированию РПЗУ.

***Внимание!*** *Если на компьютере установлены драйверы устройств, подключаемых к LPT (принтера или сканера) с автоматическим определением их состояния (обычно оно отображается внизу экрана справа), то их необходимо закрыть, нажав правой кнопкой манипулятора на изображении устройства и выбрав соответствующую строку меню левой кнопкой.*

Используя *Windows Commander*, очистить *LPT*, запустив на выполнение *p_wmct.exe* без параметров – будет получен список опций для ознакомления. Затем подключить к LPT программатор, вставить в него микросхему МК и включить питание (если блок внешний). Далее набрать командную строку с опцией использования внутреннего генератора: *"p_wmct.exe имя.sav /c:100"* и запустить на выполнение. Следить за ходом внесения и контроля кода программы и данных. По завершении процесса (сообщение ..Success) вытащить МК из программатора и установить его в устройство для исследований. Подав питание (5В), пронаблюдать, как двоичное значение, установленное выключателями SW1–SW3, отображается знаком на индикаторе.

**5. Обслуживание прерывания по сторожевому таймеру**

Обслуживание запросов периферии, в частности таймеров, организуют по прерываниям – вынужденным переходам на определенные подпрограммы вследствие поступления предусмотренных и разрешенных запросов. Эти подпрограммы располагают либо вначале, либо в конце основной программы, помечают какой-то меткой и завершают командой *rti*. Эту же метку используют в команде безусловного перехода *"jmp метка"*, которую нужно поставить на месте так называемого вектора прерывания – для каждого источника запроса такое место определено в первых 16 командах. Соответствующее прерывание должно быть разрешено: глобально – в 4 разряде PSW – командой *sst 8* и индивидуально – битом IE в соответствующем регистре управления [1]. Исключение – сторожевой таймер: его запрос не запрещается, если в его регистре управления разрешен счет.

***Пример 3***. *Использовать сторожевой таймер для обеспечения мигания точки на индикаторе.*

Обратившись к документации [1], можно найти подходящий интервал воздействия этого таймера – 0,3 с. Для этого нужно выбрать внутренний генератор 50 кГц и предварительное деление на 64, а также разрешить счет. Поэтому в регистр управления по адресу 1Dh (обозначим *ruts*, доступ – *%d5*) нужно записать *45h*. Кроме того, предварительно требуется туда же выдать ключ доступа *AAh*. Эти команды используют после настройки портов в режиме запрета прерываний, а далее их нужно разрешить.

Обслуживание запроса от сторожевого таймера (смену значения старшего разряда порта B) можно отделить от вывода информации в порт, а выполняют с другой переменной: *tocka – %b3*, которую предварительно обнулить, а затем объединить эту информацию с выводимой в порт B. Подпрограмму обслуживания сторожевого таймера можно снабдить меткой *mig*, разместить перед командой с меткой *start*. В ней необходимо предусмотреть снятие запроса путем несущественной записи в регистр управления. Также по адресу 001 (т.е. сразу после *jmp start)* устанавливают вектор прерывания – здесь команду перехода на метку *mig*. Соответствующие фрагменты программы примут вид:

```
 jmp start ;
 jmp mig ;
 . . . . . . .
mig: btgh tocka, 8;
 movl ruts, 0AAh;
 movl ruts, 45h;
 rti ;
start: (настройка портов)
 . . . . . . . . . .
 movl ruts, 0AAh;
 movl ruts, 41h
 movl tocka, 0;
sst 8 ;
povt: mov skarb, portA ;
 . . . . .
mov portB, %d7 ;
or portB, tocka ;
jmp povt ;
.end
```

При успешной трансляции измененной программы можно экспериментировать или посмотреть работу путем эмуляции. Поскольку срабатывание сторожевого таймера будет происходить через 256х64 тактов, то наблюдать изменения в среде эмуляции целесообразно в режиме прогона, предварительно пометив первую команду с вектором прерывания, после которой сделать несколько шагов по F1, отслеживая обслуживание запроса IRQ2 и его снятие, а также смену значения старшего бита порта B.

**6. Генерация от интервального таймера**

Интервальный таймер (ИТ) в отличие от сторожевого может использовать сигналы как внутренних генераторов, так и внешний (Tclc), имеет предварительный делитель с меньшим шагом изменения коэффициента, а счетчик – двухбайтный. Последний сбрасывается при достижении заданного программно значения, и одновременно выставляется запрос на обслуживание. Также важно, что состояние счетчика можно считывать.

***Пример 4***. *Использовать интервальный таймер для создания звукового тона частотой 1 кГц путем изменения старшего разряда порта A (с частотой 2 кГц).*

При частоте генератора 50 кГц таймер должен срабатывать через 25 тактов. Нужно иметь в виду, что поскольку темп считывания команд – два такта, то в данном случае обслуживание запросов таймера с нечетным коэффициентом деления будет происходить через четные, но не равные интервалы (24 и 26 тактов) – возникнет дополнительная модуляция сигнала.

Для решения задачи необходимо:

1. Выбрать метку для подпрограммы (пусть *ttt)* и описать вектор прерывания как команду *"jmp ttt"* по адресу *003* (поэтому перед ней *nop).*

2. Составить и разместить подпрограмму обслуживания прерывания с меткой ttt – инверсия пятой линии порта A и снятие запроса путем несущественной записи в регистр управления ИТ (его адрес 4, доступный как %a4, можно обозначить *ruit):*

```
ttt: btgh portA, 1;
bisl ruit, 2 ;
rti
```

Подпрограмму можно разместить до или после предыдущей.

3. В основной программе, например, после настройки портов, включить команды, которые заносят:

- в регистр конфигурации ИТ – нулевые биты (устанавливают режим байтового счетчика, использование импульсов тактирования без предварительного деления);
- в младший байт регистра интервала – границу счета (25);
- в регистр управления ИТ – два младших бита (разрешение счета и прерывания).

При этом доступ ко всем регистрам данных ИТ производит-

ся по адресу 5 (%a5 – обозначим *rdit),* но требует предварительной установки соответствующих бит регистра управления (ruit). Этот фрагмент основной программы примет вид:

```
movl ruit, 10h ;
movl rdit, 0 ;
movl ruit, 0 ;
movl rdit, 25 ;
movl ruit, 3
```

В целом составленную программу можно проанализировать путем эмуляции в режиме прогона, предварительно пометив начало подпрограммы и обращая внимание на число тактов, проходящих между ее вызовами, а также на изменения в старшем разряде по адресу порта А. Также можно проверить работу и экспериментально, подключив наушники или иной излучатель звука.

**7. Использование энергонезависимой памяти**

Узел РПЗУ данных в КР1878ВЕ1 имеет длительный доступ. Поэтому после инициализации операции записи или чтения требуется либо циклический анализ соответствующего бита в регистре управления, либо ожидание прерывания от этого узла. В последнем случае после выдачи команды на запись или чтение информации в РПЗУ данных можно применить команду *wait,* а подпрограмму обслуживания составить формально, т.е. никаких действий не выполнять. Но тогда нужно позаботиться, чтобы другие запросы прерываний не возникали. В противном случае придется вводить признак обслуживания РПЗУ данных, устанавливаемый в этой подпрограмме и анализируемый после команды *wait.*

***Пример 5**. Использовать РПЗУ данных для передачи кода доступа, чтобы работа основной программы разрешалась только при заданном состоянии переключателей SW1, SW2, SW3. Кроме того, обеспечить смену этого кода при включенном (1) состоянии SW4.*

Для хранения кода можно выбрать первую ячейку РПЗУ данных, а запись и чтение информации организовать с программным анализом завершения. Для операций еще используем ячейку ОЗУ по адресу 5Ch (%b4 – kod). Для доступа к регистрам РПЗУ данных необходим базовый адрес 38h – пусть в #c. Тогда доступ к регистрам РПЗУ будет таким: к регистру управления – %c0 (обозначим – kpzu), к адресному – %c1 (apzu) и к данным – %c7 (dpzu). Для проверки соответствующих бит воспользуемся командой bttl(h), для ветвления – командой перехода по флагу нулевого результата jz (либо jnz).

Следующий фрагмент программы учитывает порядок доступа к ячейкам РПЗУ данных [1] и должен размещаться в предыдущей перед командой “sst 8 :”.

```
        movl maska,7;
        ldr #c, 38h ;
        movl apzu, 0;
        movl kpzu, 2;
cht: bttl kpzu, 2;
        jnz cht ;
snova: mov skarb, portA;
        and skarb,maska;
        bttl portA, 8;
        jnz smena;
        cmp skarb,dpzu;
        jz norma;
        jmp snova;
smena: mov dpzu, skarb
        movl kpzu, 1 ;
zap: bttl kpzu,1 ;
        jnz zap ;
norma: sst 8;
```

Экспериментальную проверку работы устройства рекомендуется провести следующим образом. Перед программированием МК отредактировать файл *Eeprom.dat* (в пакете драйвера программатора), установив в первом элементе определенное значение, например 02. Затем запрограммировать МК, как указывалось выше, однако командная строка должна быть такой структуры: *“p_wmct.exe имя.sav /c:100 /d:eeprom.dat”* (иначе интересующая ячейка будет содержать нулевой код).

После установки МК в устройство для исследований до включения питания переключателями SW1–SW3 установить иное значение кода, а переключатель SW4 – в выключенное (0) состояние. После включения питания знак на индикаторе не должен высвечиваться и звука быть не должно. Установить правильное положение SW1–SW3 и убедиться в продолжении работы программы. Изменить положение SW1–SW3 и перезапустить МК (SW5), когда код вновь не совпадает. Затем кратковременно включить SW4 – работа программы должна продолжиться. Выключить питание устройства, изменить положение SW1–SW3 и выключить SW4. Снова включить питание и аналогичным образом убедиться, что устройство срабатывает только на новый код доступа.

**8. Организация прерываний от портов**

В этом МК запросы прерываний можно организовать от каждой линии обоих портов. Для этого нужно:

• выбрать и указать активный перепад сигнала на конкретной линии порта при заполнении подрегистров его конфигурации;

• установить бит разрешения прерывания в регистре управления портом;

• составить подпрограмму обслуживания прерывания;

• на соответствующем месте описать вектор прерывания, указывающий на ее начало.

Хотя при настройке портов активный перепад разрешается раздельно для фронта и для среза, однако на практике, если разрешены оба, то работает только первый. Еще важной особенностью является необходимость, чтобы в подпрограмме обслуживания прерывания была запись в этот порт, иначе запрос не снимается, что нарушает работу всей системы.

***Пример 6**. С появлением “1” на линии Pa4 уменьшить границу счета в интервальном таймере (применительно к ранее составленной программе).* Порядок решения:

• ввести дополнительную переменную для расчета границы счета – пусть *porog* (%b4);

• по адресу 006 разместить вектор – команду перехода на метку (пусть sign) для подпрограммы обслуживания запроса (jmp sign), а на предыдущих свободных позициях (004 и 005) – *nop;*

• составить и разместить (среди предыдущих) подпрограмму обслуживания, обеспечив в ней считывание используемой границы счета из регистра ИТ, ее уменьшение, повторную запись границы счета в регистр ИТ, а также несущественный вывод в порт А;

• разрешить запрос прерывания от линии Pa4, для чего вместо нуля в пятом байте, выводимом в соответствующий регистр конфигурации порта А, указать *movl rupA,10h;.*

• разрешить прерывания от порта А, например, после настройки портов или таймеров включить команду *bish rupA.2.*

Поскольку работа с регистрами ИТ в предыдущей программе обеспечивала доступ по адресу регистра данных ИТ к регистру границы счета, то в упомянутой подпрограмме дополнительных операций с регистром управления ИТ не требуется:

```
sign: mov porog, rdit;
        subl porog, 1;
        mov rdit, porog;
        bich portA,1;
        rti ;
```

При проведении экспериментальной проверки работы МК с итоговой программой нужно иметь ввиду, что из-за дребезга контактов переключателя SW4 запрос может восприниматься неустойчиво даже при выключении, поскольку дополнительных операций по устранению влияния этого дребезга (аппаратных или программных) не предусмотрено.

Таким образом, МК 1878ВЕ1 имеет достаточно развитые аппаратные средства поддержки различных его применений для управления цифровой периферией.

*Литература*


1. КР1878ВЕ1 8-разрядный RISK-микроконтроллер. Техническое описание. Система программирования и отладки. – http://angstrem.ru./product/risc.htm.

2. Семенов Б.Ю. Современный тюнер своими руками (УКВ стерео + микроконтроллер). – М.: Солон-Р, 2001.

## Конверторы и модемы

**Конвертер USB<->RS232** (см. **рис.1**) разработал **Петр Клепач** (Elektronika Praktychna 12/2003). Устройство полностью совместимо с интерфейсом USB 2.0 и более ранними версиями. Схема построена на базе микроконтроллера TUSB3410, который обеспечивает скорость передачи данных 110...921 кб/с. Формат данных состоит из 4 или 8 битов. Передача данных возможна в двух режимах, с контролем четности или без него.

Принципиальная схема преобразователя интерфейсов USB<->RS232 показана на **рис.2**. С порта USB через резисторы R1 и R2 сигналы D+ и D- поступают на вход US4. С помощью перемычки JP1 к линии SDA и SCL подключается внешняя память EEPROM (в авторском варианте MC 24LC64). Кнопку SW1 используют для обнуления микросхемы. Резистор R7 и конденсатор C21 защищают источник питания при обнулении устройства. Фильтрующие конденсаторы C18-C20, C10 и C7 в цепи источника питания 3,3 В, а также конденсаторы C8, C11, C15 в цепи источника питания 1,8 В при монтаже должны размещаться по возможности ближе к микроконтроллеру.

ИМС US3 SN75LV4737 работает с уровнями входных напряжений 0 и 5 В при напряжении питания 3,3 В. В качестве стабилизатора и формирователя напряжения 3,3 В используется микросхема US2 MAX604, работающая в режиме LDO (с малой разницей входных и выходных напряжений). На печатной плате стабилизатор напряжения размещается на больших участках фольги, которые выполняют роль теплоотводов.

Для монтажа устройства использовалась двусторонняя печатная плата, схема которой и размещение элементов на ней показано на **рис.3**. Монтаж элементов следует начинать с установки ИМС US4 и US3, затем US2. Далее монтируют резисторы, конденсаторы и в самом конце устанавливают панельку под память EEPROM, кварцевый резонатор и разъемы USB и DB9. Проверив правильность размещения элементов на печатной плате, приступают к наладке конвертера. Для этого потребуется компьютер для подсоединення к порту USB, любое устройство с последовательным портом и разъемом RS232, кабель USB A-B (лучше экранированный) и программное обеспечение. Программное обеспечение доступно по адресу http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/tusb3410.html.

После установки программного обеспечения и подключения устройства к компьютеру через интерфейс USB операционная система должна обнаружить конвертор как UMP 3410 Unitary Driver. После успешной установки программного обеспечения для нового устройства операционная система выдаст информацию о новом порте: UMP Serial Port (COMx), где x означает первый свободный номер порта.

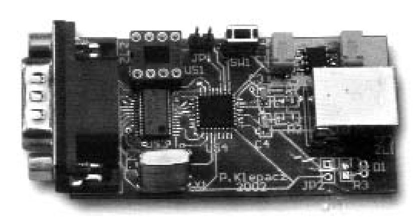



рис.1

**Несколько советов пользующимся модемом "Zyxel Omni 56K duo"**, **А. Бутов**, с. Курба Ярославской обл. (Радио 8/2004).

Работая с модемом "Zyxel Omni 56K duo" на сильно зашумленной телефонной линии автор столкнулся с проблемой непрерывного "шуршания" его встроенного громкоговорителя. Программно включенный для контроля качества связи в фазе ее установления, громкоговоритель продолжал работать и после соединения с сервером, когда уже ясно, что соединение устойчиво. Чтобы избавиться от надоедливых звуков, нужно выключить громкоговоритель. К сожалению, подать модему соответствующую команду без разрыва связи невозможно, а обычный выключатель в модеме не предусмотрен.

Автор советует установить выключатель самостоятельно. Вывинтив четыре винта, следует вскрыть корпус модема. В правом нижнем углу печатной платы со стороны монтажа элементов находим электромагнитный излучатель звука HY-07 (позиционное обозначение SPK1). Сигнал на него поступает через оксидный конденсатор C33 (47 мкФ х 16 В), подключенный плюсовым выводом к одному из выводов микросхемы LM386 (U14), а минусовым — к звукоизлучателю.

Острым ножом или лезвием бритвы рассекаем широкий печатный проводник, соединяющий выводы C33 и SPK1 на нижней стороне печатной платы. К ранее соединенным выводам этих элементов припаиваем по отрезку тонкого изолированного многожильного провода длиной приблизительно 150 мм. Свободные концы отрезков припаиваем к контактам миниатюрного кнопочного выключателя, например, от неисправной автомагнитолы.

В левом заднем углу верхней крышки модема, рядом с разъемами для подключения телефонных шнуров, нужно просверлить отверстие. Затем следует закрепить в нем выключатель клеем или другим способом. Проделав все это, собираем модем. Он готов к эксплуатации, обретя новую удобную функцию — оперативное включение и выключение громкоговорителя при установленном соединении.

Еще один совет. Если неразборный блок питания модема вышел из строя, до покупки нового блока можно подать на разъем питания модема напряжение с вторичной обмотки трансформатора, понижающего сетевое напряжение до 9 В при токе нагрузки 1 А. Трансформатор необходимо выбирать с минимальной паразитной емкостью между первичной и вторичной обмотками или с заземленным экраном между ними, иначе телефонная линия будет "фонить".

Многие пользователи устанавливают на компьютере, соединенном с телефонной сетью через модем, HTTP-сервер "Apache". Это позволяет управлять компьютером дистанционно, позвонив с другого, также снабженного модемом, по своему телефонному номеру. Для защиты компьютера от несанкционированного удаленного доступа можно воспользоваться предусмотренной в модеме функцией определителя номера звонящего абонента. Ее включают командой AT&I1.

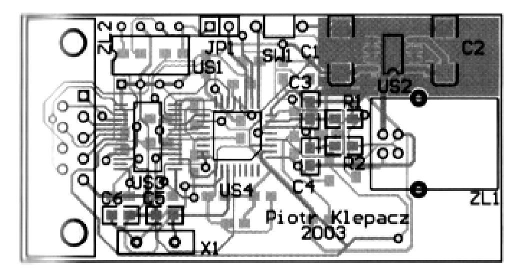
Модемы "Zyxel Omni" с большой задержкой реагируют на гудки "Занято" в телефонной линии, если разрыв связи случился после установления соединения. В ответ на эти гудки модем, прежде всего, пытается попросить уже отключенный удаленный модем понизить уровень сигнала в линии. Это может продолжаться 2...3 мин. Мгновенно прервать бесполезную операцию можно с помощью выключателя питания модема. Через 2...3 с его можно снова включить. Таким же образом удается разорвать соединение модема с АТС при "зависании" компьютера.

Если модем с интерфейсом RS232 подключен к компьютеру уже после загрузки операционной системы, нет необходимости ее перезагружать. Достаточно выполнить последовательно следующие команды: "Мой компьютер — Свойства — Оборудование — Установка оборудования — Далее..." и модем появится в списке оборудования.

**Марчин Вонзаня** изготовил **7-портовый hub USB** (Elektronika Praktyczna 11/2003), с помощью которого можно увеличить количество портов интерфейса USB. Внешний вид устройства показан на **рис.4**. В устройстве имеется один порт для подключения hub к компьютеру и 7 портов для различных устройств, использующих интерфейс USB.

Принципиальная схема устройства показана на **рис.5**. В основу схемы положена ИМС TUSB2077A. Строение микросхемы U1 позволяет выбирать источник питания, внутренний или внешний. Выходной тока портов hub в значительной мере зависит от мощности источника питания. Если запитывать hub напряжением порта USB, подключенного к компьютеру, то мощности будет достаточно не более чем для 4 портов с максимальным выходным током 100 мА. В данном устройстве используется внешнее питание, чего достаточно для запитывания 7 портов USB с выходным током до 500 мА на порт.

К выводу EED\GANGED подключается дополнительная память EEPROM. Вывод EXTMEM информирует устройство о подключении дополнительной памяти, в которой обычно хранится дополнительная информация для hub.



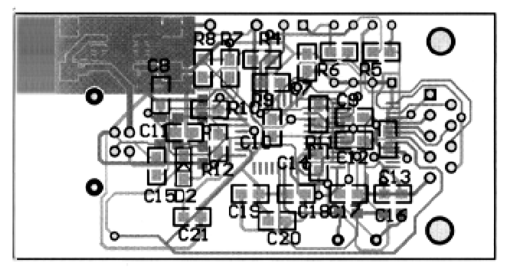
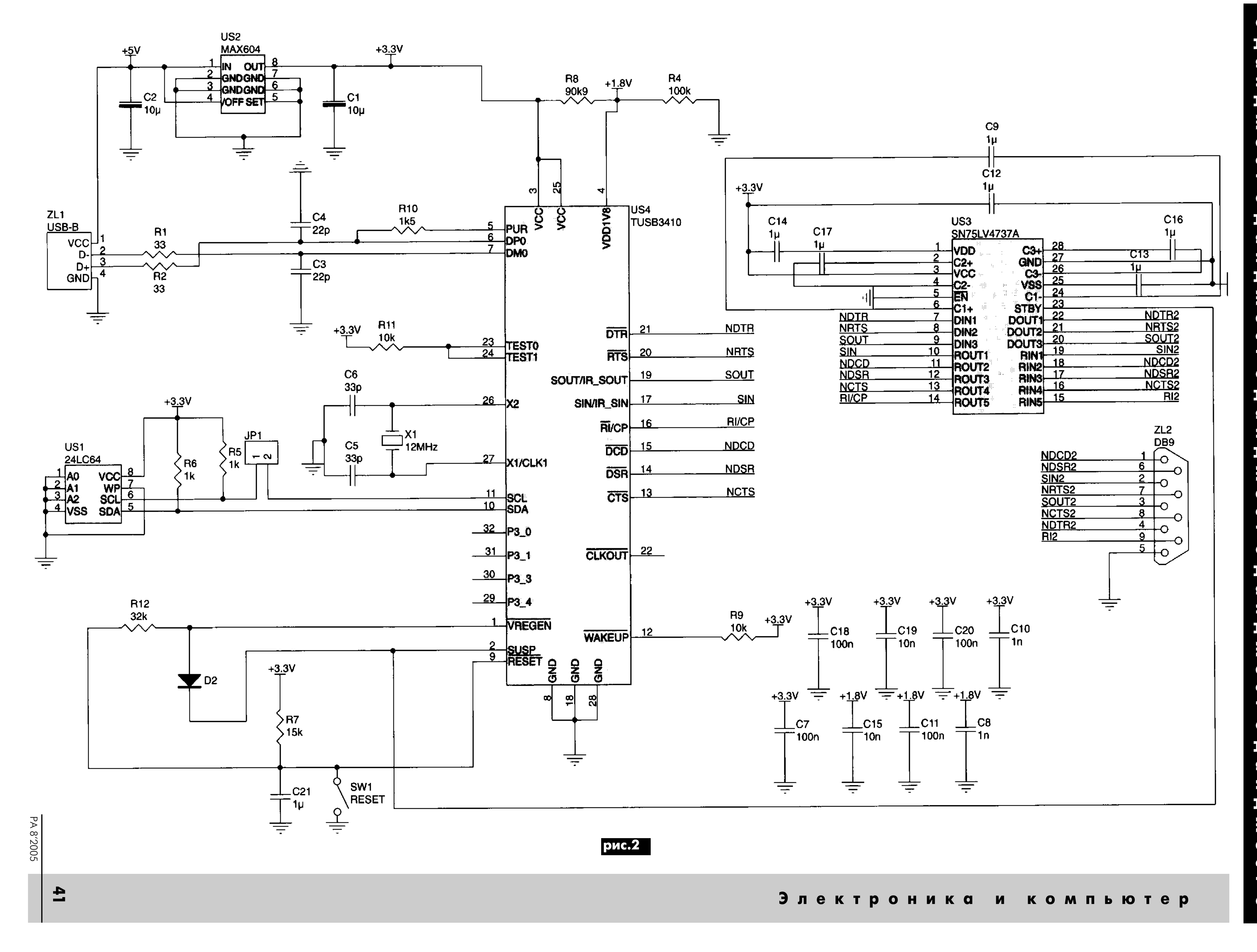
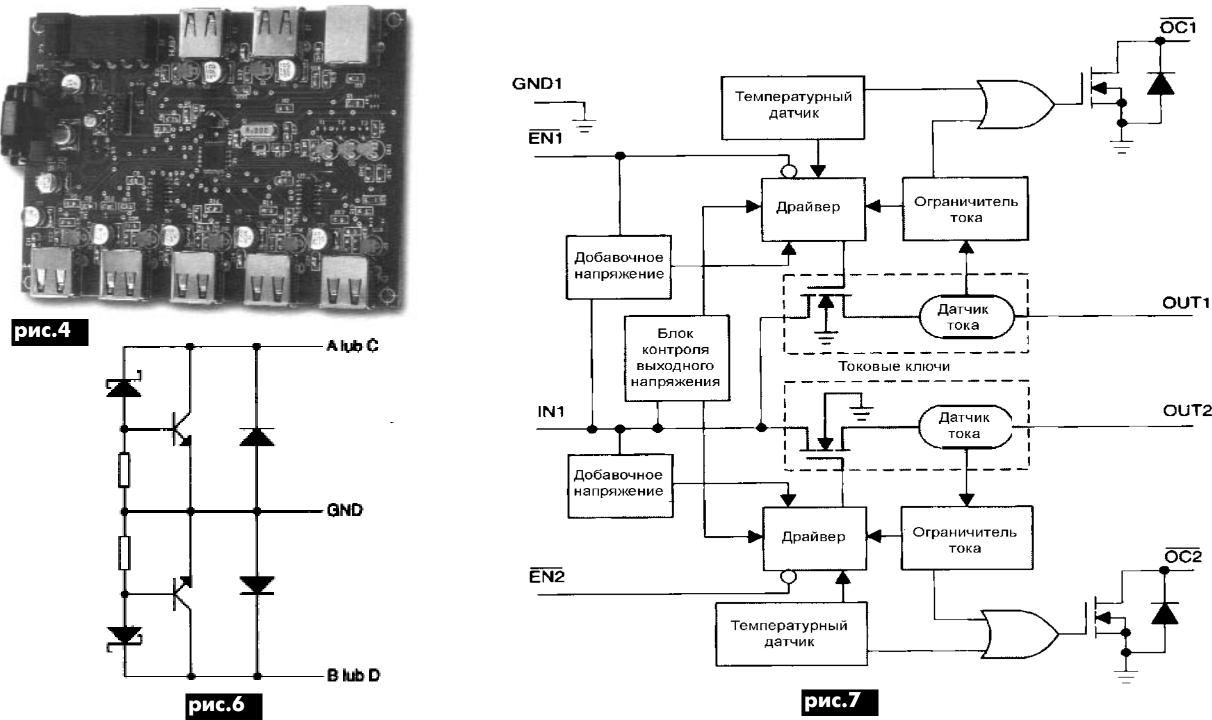




рис.3


US2
MAX604
IN
OUT
GND
/OFF SET
+5V
+3,3V
C2 10µ
C1 10µ
R8 90k9
+1,8V
R4 100k
C9 1µ
C12 1µ
ZL1
USB-B
VCC
D-
D+
GND
R1 33
R2 33
C4 22p
C3 22p
R10 1k5
US4
TUSB3410
PUR
DP0
DM0
VCC
VDD1V8
TEST0
TEST1
X2
X1/CLK1
SCL
SDA
P3_0
P3_1
P3_3
P3_4
VREGEN
SUSP
RESET
DTR
RTS
SOUT/IR_SOUT
SIN/IR_SIN
RI/CP
DCD
DSR
CTS
CLKOUT
WAKEUP
GND
R11 10k
C6 33p
C5 33p
X1 12MHz
US1
24LC64
A0
A1
A2
VSS
WP
SCL
SDA
R6 1k
R5 1k
JP1
R12 32k
D2
R7 15k
C21 1µ
SW1 RESET
R9 10k
US3
SN75LV4737A
C14 1µ
C17 1µ
C16 1µ
C13 1µ
VDD
C2+
C2-
EN
C1+
DIN1
DIN2
DIN3
ROUT1
ROUT2
ROUT3
ROUT4
ROUT5
C3+
C3-
C1-
STBY
DOUT1
DOUT2
DOUT3
RIN1
RIN2
RIN3
RIN4
RIN5
NDTR
NRTS
SOUT
SIN
NDCD
NDSR
NCTS
RI/CP
NDTR2
NRTS2
SOUT2
SIN2
NDCD2
NDSR2
NCTS2
RI2
ZL2
DB9
C18 100n
C19 10n
C20 100n
C10 1n
C7 100n
C15 10n
C11 100n
C8 1n
рис.2

Z1 HEADER5x2
J2 USB1
J3 USB2
J4 USB3
J5 USB4
J6 USB5
J7 USB6
J8 USB7
J1 USB_B
U1 TUSB2077A
U2 TPS2044
U3 TPS2044
U4 DS1818
U5 TC55RP330
U6 78S05
U7 SN65240
U8 SN65240
U9 SN65240
U10 SN65220
U11 SN65220
X1 6MHz
M1 1,5A
Z2 CON4
Z3 CON2
R46-R52 10k
T1 BC848
T2 BC848
T3 BC848
3,3V
HUBCFG
PORTPWR
PORTDIS
RESET
GND
EXTMEM
MODE
EECLK
EED/GANGED
BUSPWR
OVRCUR1
OVRCUR2
OVRCUR3
OVRCUR4
OVRCUR5
OVRCUR6
OVRCUR7
XTAL1/CLK48
XTAL2
DPOPUR
VCC
DP0
DM0
PWRON1
PWRON2
PWRON3
PWRON4
PWRON5
PWRON6
PWRON7
SUSPND
USB_A


рис.5






Низким или высоким уровнем на EED\GANGED производится управление режимом работы hub. Когда на выводе EED\GANGED присутствует высокий уровень, hub управляет работой всех портов USB одновременно, т.е. при аварии на одном из портов (перенапряжение или короткое замыкание) - отключаются все порты USB. При высоком уровне на выводе EED\GANGED, hub в случае аварии на одном из портов USB отключит только неисправный порт, остальные порты останутся в рабочем состоянии.

ИМС TUSB2077A тактируется сигналом с частотой стабилизированного кварцевого резонатора X1 (6 МГц), с 8-кратным умножением частоты до 48 МГц. Умножитель частоты активируется низким уровнем на выводе MODE U1. Выход U1 управляет транзисторами T1...T3, в коллекторных цепях которых находятся светодиоды D8...D10 выполняющие роль световых индикаторов исправной работы портов USB. Высокий уровень на выводе HUBCFG (при этом светится светодиод D8) указывает на правильную конфигурацию hub. Свечение светодиода D9, управляемого с вывода PORTPWR, свидетельствует о том, что все порты USB запитаны. Высокий уровень на выводе PORTDIS (при этом светится светодиод D10) указывает на исправную работу всех портов USB hub. Резисторы R42...R44 и R39...R41 создают требуемые напряжения смещения и токи в базовых и коллекторных цепях транзисторов T1...T3. ИМС U4 DS1818 - специальное устройство управления с напряжением питания 3,3 В. ИМС U2, U3 - токовые ключи, собранные на ИМС TPS2044, защищают порты USB от перегрузок и высоких температур.

На **рис.6** показана блок-схема двух из четырех ключей, входящих в состав hub на ИМС TPS2004. Падение входного напряжения ниже 2 В приводит к выключению данного ключа. Выходное напряжение формируется на внутреннем n-канальном MOSFET транзисторе, сопротивление которого не превышает 135 мОм при включенном состоянии ИМС. Каждый токовый ключ выдерживает ток до 500 мА. В состав устройства входят полупроводниковые ограничители напряжения U7...U11 SN65240. На **рис.7** показана внутренняя схема такого ограничителя. К линии запитывания портов USB через резисторы R32...R38 подключены светодиоды для визуальной индикации работоспособности каждого порта USB.

Hub может быть запитан от источника питания компьютера напряжением +5 В через разъем Z2 либо от внешнего источника питания через разъем Z3. Напряжение питания от внешнего источника поступает через мостик M1 и также стабилизируется ИМС U6. Стабилизатор напряжения вырабатывает выходное напряжение 3,3 В, необходимое для питания ИМС U1 и U4. Дополнительный разъем Z1 (соединенный непосредственно с разъемами USB J2, J3) может быть использован в случае размещения hub в корпусе компьютера.

На **рис.8** показана печатная плата с расположением элементов.





# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

**DX-NEWS by UX7UN** (tnx G3LIK, ON6UQ, JI6KVR, DS1NMA, I1JQJ, DL3KWR, VA3RJ, NC1L, IZ8CCW, OZ7AEI, F8DQZ, DL2VFR)

**DXCC NEWS** – работающий в настоящее время из Афганистана T68G засчитывается для DXCC с апреля 2005 г.

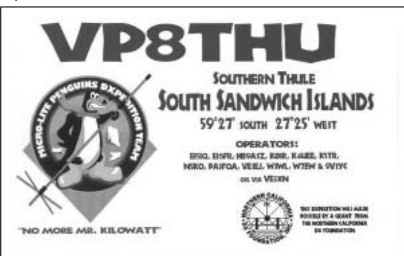
**3D2, FIJI** – Andre, GM3VLB, снова будет активен позывным 3D2LB с о-ва Beachcomber на Фиджи. Это будет работа в "отпускном" стиле. Andre будет работать CW и SSB на диапазонах 10...80 м и попробует также поработать на диапазоне 160 м CW. QSL via GM3VLB по адресу: Andre Saunders, 6 Douglas Crescent, Kelso, Roxburghshire TD5 8BB, Scotland, UK.

**EA8, CANARY ISL.** – Edu/EC8AUA, Dunia/EC8ADU и несколько других членов




Canary Islands DX Society примут участие в International Lighthouse & Lightship Weekend – Днях активности маяков (20–21 августа) под позывным EF8OAL (старый маяк Punta de Arinaga) и EF8NAL (новый маяк Punta de Arinaga) на о-ве Gran Canaria. QSL via EC8AUA.

**F, FRANCE** – операторы из Castres DX Gang будут активны CW (F5SIE и F5XX), SSB (F5BLP и F5RVI), RTTY и PSK (F5AUB и F4CLO) на диапазонах 160...10 м с о-ва Fort Brescou. QSL via F5XX.




**HB0, LICHTENSTAIN** – Marcel, ON6UQ, и Roger, ON7TQ, будут активны как HB0/homecalls из Лихтенштейна 17–24 сентября. Они будут работать SSB, CW, RTTY и SSTV на максимально возможном числе диапазонов с упором на НЧ. QSL через бюро.

**HL, S. KOREA** – HL1OYF/4, HL1SRJ/4, HL1IUV/4, HL2EJT/4, HL1VAU/4, DS1KOQ/4, DS1NMA/4, DS3MLG/4, DS4NMJ и DS4NYE будут активны с о-вов Ch'uja. QSL via HL1OYF по адресу: Kim Dug-nam, P.O. Box 54, Dongjak, Seoul, 156-600, Korea.

**HR, HONDURAS** – HR2PAC и несколько других операторов были активны на диапазонах 10...40 м SSB позывным HQ9P с о-вов Bahia (NA-057). QSL via HR2PAC.

**I, ITALY** – Nino/IT9FCC и Maurizio/IT9HLN будут работать на диапазонах 20 и 40 м с маяков Capo Faro (WAIL SI-035, ARLHS ITA-020) и Punta Lingua (WAIL SI-040, ARLHS ITA-250), расположенных на о-ве Salina (EU-017). QSL via IT9HLN.

Операторы из ARI Salerno будут активны специальным позывным II8RM по случаю проведения 50-й ежегодной Регаты старинных морских республик, которая пройдет в этом году в Amalfi. QSL по указаниям операторов.




**IS0, SARDINIA ISL.** – специальная станция IR0IDP будет активна на диапазонах 10, 15, 20, 40 и 80 м CW по случаю 62-й годовщины Центра связи итальянского ВМФ в Cagliari, Сардиния. QSL via IS0UWX (все QSO будут автоматически подтверждены через бюро).

**LA, NORWAY** - SM4YWO, SM4YXA, SM4KMN, SM4YWZ, SM4HAK и SM4IED работали на диапазонах 10...80 м позывным LA/SA4V с о-ва Averoy. QSL via SM4IED.

**LU, ARGENTINA** – маяк Radio Club'a Mar del Plata (LU2DT) активен на частоте 28244,5 kHz выходной мощностью 5 Вт. Сообщения о приеме его сигналов можно слать по адресу lu2dt@speedy.com.ar.

**PY, BRASIL** – PS8DX, PS8ET, PS8HF, PS8NF, PS8RJ и PS8TV работали позывным ZW8T с о-ва Canarias (SA-072). QSL via PS8HF.

**R1A_ant** – Владимир, RU3HD, пробудет на ст. Новолазаревская (UA-08 для диплома Antarctica Award, IOTA AN-016), Антарктида, примерно до апреля 2006 г. Он работает позывными R1ANN и RU3HD/ANT на всех диапазонах, в основном CW и немного SSB, в свое свободное время. На настоящий момент он провел более 7000 QSO. QSL via RZ3DJ по адресу: Д. Цыплаков, а/я 5/7, г. Пушкино-5, Московская обл., Россия, 141205.

**SP, POLAND** – специальная станция SN0LED будет активна на всех диапазонах CW, SSB и FM по случаю проведения IX Встречи молодежи в г. Lednica. QSL via SP3POH.

**UA, RUSSIA** – Дмитрий/UA0LQJ,







Юрий/UA0LG, Александр/UA0LDY, Анатолий/RA0LHK, Игорь/RA0LGG, Светлана/RA0LHE, Кристина/UA0LHH и Николай/UA0NM будут работать позывными UE0LPI с о-ва Петрова (AS-066; RRC RR 16-08) и UE0LBI с о-ва Бельцова. QSL via IK2DUW.

**VE, CANADA** – Bill, VE6BF, будет работать позывным VC6X в честь Года столетия провинции Альберта. QSL via VE6BF по адресу: Bill Metcalfe, 5704 – 48 Avenue, Beaumont, Alberta, T4X 1C3, Canada.




**VK, AUSTRALIA** – Wally/VK6YS, Dan/VK8AN, Nigel/VK6KDH будут работать позывным VK6DHI с о-ва Dirk Hartog в течение 20–23 августа. QSL via VK4AAR по адресу: Alan Roocroft, 376 Old Toowoomba Road, Placid Hills 4343, Australia. На полученные через бюро карточки ответы рассылаться не будут.




**W, USA** – Dave, AH6HY, будет активен под позывными AH6HY/W3 с о-ва Smith (NA-140) 16–18 сентября и AH6HY/W4 с о-ва Tangier (NA-083) 19–21 сентября. Он будет работать только SSB на диапазонах 10...20 м. QSL via AH6HY.



## IOTA — news
(tnx UY5XE)

### Летняя активность

| EUROPE | |
|---|---|
| EU-011 | G2XV/P |
| EU-011 | G4BUO/p |
| EU-011 | G7GLW/p |
| EU-011 | M3CVN/p |
| EU-011 | M8C |
| EU-015 | SV9/ON6HE |
| EU-016 | 9A.DL5MFL/P |
| EU-016 | 9A/DF9MV/P |
| EU-016 | 9A0CI |
| EU-024 | IR0IDP |
| EU-024 | IS0/IK4CIE |
| EU-024 | IS0/IK4XQM |
| EU-048 | F/LX9EG/P |
| EU-048 | F6FTB/P |
| EU-049 | J48A |
| EU-056 | LA/DL2VFR |
| EU-068 | F5JOT/p |
| EU-068 | F5LGQ/p |
| EU-074 | TM0EME |
| EU-088 | OZ8MW/P |
| EU-101 | OH6M |
| EU-108 | MM0BQI/P |
| EU-129 | DL0KWH/p |
| EU-129 | DL2DSL/p |
| EU-129 | DL2VFR/P |
| EU-129 | DL7VOX/p |
| EU-129 | DL8DZL/p |
| EU-138 | SM7/DL8AAV/P |
| EU-146 | PA9MR |
| EU-148 | F4CLO/p |
| EU-148 | F5AUB/p |
| EU-184 | OH8T/P |
| **ASIA** | |
| AS-012 | JA6PNR/6 |
| AS-012 | JQ6KJA/6 |
| AS-015 | 9M6/PA0RRS/2 |
| AS-021 | A61Q/p |
| AS-043 | 7L4PVR/1 |
| AS-043 | 7N1GMK/1 |
| AS-043 | JA1GSG/1 |
| AS-043 | JA1UNS/1 |
| AS-066 | UE0LPI |
| AS-076 | JA5BEX/5 |
| AS-084 | HL1IUV/4 |
| AS-084 | HL1OYF/4 |
| AS-084 | HL1SRJ/4 |
| AS-084 | HL1VAU/4 |
| AS-084 | HL2EJT/4 |
| AS-103 | BP0A |
| AS-117 | JE4QIG/4 |
| AS-117 | JE4YAR/4 |
| AS-117 | JJ4VQU/4 |
| AS-117 | JN2TZB/4 |
| AS-118 | 9K2YM/P |
| **AFRICA** | |
| AF-003 | ZD8I |
| AF-004 | EA8CAC/p |
| AF-004 | ED8MPJ |
| AF-048 | FT5XO |
| AF-051 | 3XD02/P |
| AF-064 | ZS1RBN |
| AF-083 | 3V8SM |
| **N. AMERICA** | |
| NA-032 | FP/KB9LIE |
| NA-052 | K5MI |
| NA-052 | N1DL |
| NA-055 | N8PW/1 |
| NA-057 | HQ9P |
| NA-057 | HR6/HR1RMG |
| NA-058 | K9RR/4 |
| NA-061 | VE7JZ |
| NA-181 | VE7JZ |
| NA-183 | 6F1IHF |
| **S. AMERICA** | |
| SA-006 | PJ4/PA3CNX |
| SA-020 | TO7C |
| SA-042 | ZW8M |
| SA-043 | CE6TBN/7 |
| SA-072 | ZW8DX |
| SA-072 | ZW8T |
| **OCEANIA** | |
| OC-009 | T88AH |
| OC-016 | 3D2NA |
| OC-028 | V73CS |
| OC-038 | ZL7/AI5P |
| OC-071 | VK6LI |
| OC-085 | AH6NF/KH5 |
| OC-121 | 3D2FI |
| OC-203 | ZL1CT |
| **ANTARCTICA** | |
| AN-005 | VK0MT |
| AN-010 | HF0POL |
| AN-016 | R1ANN |
| AN-016 | RU3HD/ANT |










## ДИПЛОМЫ
## AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов

**BALTIC WAY AWARD**. Для получения диплома необходимо в течение 24 ч (с 00.00 UT до 23.59 UT) провести QSO (SWL) с префиксами ES, LY, YL. Стоимость диплома 6 IRC. Заверенную заявку надо направлять по адресу: LRMD, P.O. Box 1192, 3000 Kaunas, Lithuania.

**BIRZAI-400**. Для получения вымпела, выпущенного в честь 400-летия основания г. Биржай, необходимо после 9 марта 1989 г. провести связи (наблюдения) с радиолюбителями г. Биржай, Литва, на любых диапазонах любыми видами модуляции. Повторы разрешены на разных диапазонах. Европейским станциям необходимо провести 5 QSO, DX – 3 QSO. Стоимость диплома 5 IRC. Заверенную заявку надо направлять по адресу: Dainius Radzevicius LY2TZ, Vytauto 22–23, 5280, Birzai, Lithuania.

**EZERU KRASTAS AWARD**. Диплом выдается радиолюбителям, проведшим 5 QSO со станциями из области Utena (Anyksciai, Moletai, Ignalina, Utena, Zarasai – города и районы). Все связи должны быть проведены после 1 января 1995 г. на всех диапазонах любыми видами модуляции. Стоимость диплома 7 IRC. Заверенную заявку направлять по адресу: Alfonsas Borgele LY3CL, P.O. Box 2, LT4780 Zarasai, Lithuania.

**KAUNAS AWARD**. Для получения диплома необходимо после 1 января 1990 г. на любых диапазонах (кроме WARC) любыми видами модуляции провести и подтвердить 10 связей (наблюдений) с радиостанциями г. Каунаса. DX-станции – 5 QSO. Стоимость диплома 6 IRC. Заверенную заявку надо направлять по адресу: Petras Repcys LY2KM, Box 1192, 3000 Kaunas, Lithuania.

**W-LDXG-M (WORKED LITHUANIAN DX GROUP MEMBERS AWARD)**. Для получения диплома необходимо после 27 июля 1991 г. провести QSO с минимум 3 членами группы. Засчитываются




связи на всех диапазонах всеми видами модуляции. Стоимость диплома 10 IRC. Заверенную заявку надо направлять по адресу: Danius Savicius LY1DS, Award Manager, P.O. Box 1274, Vilnius 2056, Lithuania. Список членов группы: LY1DR DS FW; LY2DX LA MW QJ; LY3BQ; LY4CW; LY6KM.

**KUZBASS 777**. Диплом выдается радиолюбителям России, стран СНГ и дальнего зарубежья за установление двусторонних радиосвязей (наблюдений) с любительскими радиостанциями Кемеровской обл., а также членами Клуба "777" Кемеровской обл., которыми являются




радиолюбители-пенсионеры, инвалиды, имеющие лицензию для работы в эфире, а также радиолюбители, чей стаж работы в эфире составляет не менее 20 лет. Для активизации работы этих радиостанций в любительском эфире и проявления интереса со стороны других радиолюбителей к данной группе и учрежден диплом "KUZBASS 777". Для получения диплома "KUZBASS 777" необходимо набрать 1000 очков. Обязательны радиосвязи с двадцатью членами Клуба "777" Кемеровской обл. В зачет идут радиосвязи, проведенные с 1 января 2005 г. на всех любительских диапазонах, всеми видами излучений, в том числе и на УКВ в прямом канале; разрешены повторные радиосвязи, проведенные на разных диапазонах. Любительские радиостанции Кемеровской обл. дают 10 очков, а члены Клуба "777" Кемеровской обл. дают очки, равные количеству лет работы в эфире. Заявку в виде выписки из аппаратного журнала и квитанцию об оплате посылают по адресу: 652560, Кемеровская обл., г. Полысаево, а/я 790, Жукову Анатолию Сергеевичу. По этому адресу почтовым переводом можно провести оплату диплома.

## СОРЕВНОВАНИЯ
## CONTESTS
**Новости для радиоспортсменов**

### Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (сентябрь 2005 г.)

| Дата | Время UTC | Название | Режимы |
|---|---|---|---|
| 3–4 | 00.00–24.00 | All Asian DX Contest | SSB |
| 3 | 00.00–24.00 | Russian "Radio" RTTY WW Contest | RTTY |
| 3 | 04.00–06.00 | Wake-Up! QRP Sprint | CW |
| 3 | 13.00–16.00 | AGCW Straight Key Party | CW |
| 3–4 | 13.00–12.59 | IARU Region 1 Fieldday | SSB |
| 4–10 | 00.01–23.59 | FISTS Straight Key Week | CW |
| 4 | 11.00–17.00 | DARC 10 m Digital Cont. "Corona" | DIGI |
| 5–6 | 23.00–03.00 | MI-QRP Club Labor Day CW Sprint | CW |
| 6 | 02.00–04.00 | ARS Spartan Sprint September | CW |
| 10–11 | 00.00–23.59 | Worked All Europe DX-Contest | SSB |
| 10–11 | 12.00–12.00 | CIS DX RTTY Contest | RTTY |
| 10 | 13.00–19.00 | Swiss HTC QRP Sprint | CW |
| 10 | 18.00–24.00 | SOC Marathon Sprint | CW |
| 11 | 00.00–04.00 | North American Sprint Contest | CW |
| 11–12 | 18.00–01.00 | Tennessee QSO Party | All |
| 14–16 | 14.00–02.00 | YLRL Howdy Days | All |
| 16 | 21.00–24.00 | AGB NEMIGA Contest | CW/SSB/DIGI |
| 17–18 | 12.00–12.00 | Scandinavian Activity Contest | CW |
| 17–18 | 16.00–07.00 | Washington Salmon Run (1) | CW/SSB |
| 17–18 | 18.00–18.00 | QCWA QSO Party | CW/Phone |
| 18 | 00.00–04.00 | North American Sprint Contest | SSB |
| 18 | 12.00–23.59 | Panama Radio Club Ann. Contest | Phone |
| 18 | 16.00–24.00 | Washington Salmon Run (2) | CW/SSB |
| 24–25 | 00.00–24.00 | CQ WW RTTY DX Contest | RTTY |
| 24–25 | 12.00–12.00 | Scandinavian Activity Contest | SSB |
| 24–25 | 14.00–02.00 | Texas QSO Party (1) | All |
| 24 | 18.00–24.00 | Alabama QSO Party | CW/Phone |
| 25 | 14.00–20.00 | Texas QSO Party (2) | All |

# Личные впечатления о прошедшей 15-й конференции UCC

**Н. Лаврека**, UX0FF, г. Измаил

Выехали из Измаила в 8 ч утра 13 мая на машине UR5FAV. По дороге забрали в Одессе UT4FA. Само сочетание: пятница, 13 мая, сразу настораживало. Правда, особых неприятностей, кроме внезапной поломки замка багажника, не случилось. Да и эксперименты со скоростью в 200 км/ч по нашим дорогам тоже прошли благополучно. По дороге монотонно давали CQ на частотах 29400 и 145500 kHz, провели по 11 связей. Четко прослеживалась активность по областям. Не удалось провести ни одной связи с Херсонской обл. Проехали 860 км и около 21.00 прибыли в Запорожье. Запомнились очень четкие указания и "проводка" нашего автомобиля по Запорожью до о-ва Хортица через репитер от дежурных организаторов!

Так уж сложилось, что сам я за последние 10 лет вообще не присутствовал ни на одном из аналогичных мероприятий. Это сделало встречу и общение со многими старыми друзьями еще более значимой и приятной.

Сразу после размещения в гостинице мы перебрались в номер, где собралась вся делегация DARC, и, естественно, было много наших радиолюбителей. Приятно было услышать от Ben'a, DL6RAI, что он помнит меня еще по "80 mtrs Russian DX Net", когда он 16-летним начинающим радиолюбителем просиживал не одну ночь в ожидании, когда я дам ему возможность "сработать" очередного DX-a.

Прихваченный, как всегда, значительный запас "Bessarabian wine" пришелся очень кстати. Попытка заснуть, предпринятая около 4 ч утра, не получилась: прибыла дружная команда из Крыма: UU2JZ и UU1DX. Дискуссия, начатая еще накануне конференции в рефлекторе, продолжилась, правда, уже в теплой и дружеской обстановке. Утром удалось быть в "форме" и присутствовать на всех намеченных мероприятиях конференции.

База отдыха, на которой проходила конференция UCC, прекрасно оборудована и чудесно подходит под наши HAM-ские "запросы". Выставка-продажа и демонстрация радиолюбительской аппаратуры была на очень высоком уровне. Заранее я не собирался ничего приобретать, но по ходу таки нашлось немало интересного, и процесс пошел! Приятно было посмотреть, как проходила работа на стенде, где расположился DK7YY. Там образовалась внушительная очередь соискателей на престижные дипломы DXCC HR.

Организаторами было выбрано, вероятно, самое оптимальное время для общей фотографии – 11 ч утра. Кроме удачного освещения в это время удалось сделать почти невероятное: собрать вместе процентов 90 участников. Опыт проведения таких мероприятий показывает, что собрать всех присутствующих – задача весьма сложная. Официальное открытие собственно самой конференции это еще раз подтвердило, в зале было не более половины приехавших. Но это как раз та часть самых активных и "болеющих" за общее дело членов UCC, которая достойно представляет Украину в эфире.

Зал, где проходила конференция, очень удобен. Он оборудован высококачественной звуко- и видеоаппаратурой. Было приятно, что в



члены UCC были приняты наши соседи и большие друзья из Молдовы. Отчетный доклад президента UCC В. Латышенко, UY5ZZ, был очень деловым и конкретным. За два последних года было достаточно много реальных дел и событий в жизни UCC.

Процедура выбора руководства UCC прошла вполне цивилизованно. Подавляющим числом голосов президентом UCC вновь был избран UY5ZZ, без особых проблем избран и Совет UCC. Во время перерыва конференции удалось побывать в гостях у Владимира, UY5ZZ. Осталось очень приятное впечатление от его антенн и Shack-а. Параллельно работе конференции UCC удалось организовать и небольшую встречу членов U-DX-C, которую провел Георгий, UY5XE. В программе конференции был и просмотр видеоматериалов об экспедициях с комментариями участников. Экспедицию 9N7BCC описывал DL6RAI, а экспедицию 3B9C – DK7YY. Видео экспедиции 3B9C впечатлило! После этого было весьма сложно про-



ными. Комментарий по ходу: специальный пункт повестки дня конференции "Вопросы радиолюбительской этики" плюс непосредственное и неформальное общение участников наверняка сгладит немало острых углов и положит начало ликвидации тех негативных тенденций в радиолюбительском движении, которые активно проявлялись последнее время.

Жаль, что пришлось уехать раньше официального завершения конференции, так и не посетив контест-станцию UT7QF. По дороге домой периодически пытался давать общий вызов на диапазонах 28 и 50 MHz в надежде, что кто-то позовет в CQ-M Contest. Затея оказалась бесполезной, ВЧ диапазоны были "мертвы".

демонстрировать нашу собственную маленькую экспедицию на о-в EU-182. Бегло промотали наш 70-минутный видеофильм на CD за 10 мин. Тут как раз подошло время заключительного банкета, и все дружно переместились в указанном организаторами направлении.

Заметное оживление внесло проведение "Пивного Contest-а" среди участников. Присутствие немецкой делегации привело к заметным языковым коррективам в общении гостей, когда часто была слышна речь на английском языке. После часа ночи банкет плавно переместился в номера. Приятно осознавать уникальность нашего радиолюбительского сообщества, когда, несмотря на всю банкетную "атрибутику" в кулуарах, до утра продолжаются серьезные и конструктивные разговоры о насущных HAM-ских проблемах и делах.

После завтрака Валентин, UY5QZ, принес нам общую фотографию участников конференции. Качество просто прекрасное. Хотя сейчас у большинства уже есть цифровые фотоаппараты, и была снята не одна сотня фотографий, но эта общая, бумажная, всегда имеет особую ценность.

Я специально не стал описывать процедуру обсуждения заявлений от нескольких радиолюбителей-членов UCC о выходе из Клуба. Заявления были зачитаны. Все желающие имели возможность их обсудить. Принятые решения, на мой взгляд, получились достаточно оптималь-

На частоте 145500 kHz провел еще десяток связей в движении. Но радиолюбителей Херсонской обл., даже несмотря на выходной день, в эфире мы так и не обнаружили. Попутно подвезли в Никополь Александра с призом для UZ4E за URDC-2004. Там мы были приятно удивлены бескорыстной помощью местных радиолюбителей, которые бесплатно заправили машину наших молдавских коллег ER3DX и ER3ZZ. В Одессе оставляем еще одного нашего попутчика – UT4FA, и к полуночи попадаем домой.

Хочется выразить признательность и благодарность организаторам конференции, этого настоящего радиолюбительского праздника!

## АППАРАТУРА И АНТЕННЫ

# УКВ антенна с круговой поляризацией

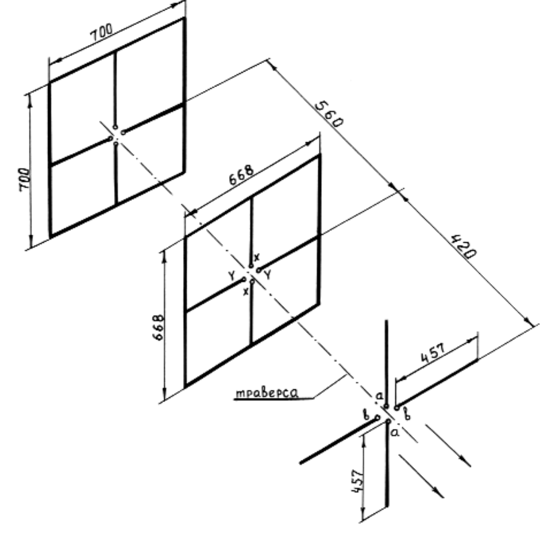
**Г.И. Колчев**, UR5QGC, г. Запорожье

Для успешной работы через ретрансляторы, установленные на космических объектах, необходимо иметь антенну с круговой поляризацией поля. При этом важно иметь малые углы излучения, чтобы захватить зону радиовидимости круговых орбит высотой до 1000 км.

УКВ антенна с круговой поляризацией поля выполнена на основе конструкции антенны с управляемой поляризацией поля [1], активный элемент которой представляет собой квадрат со стороной λ/3. Такой одиночный квадрат рассчитан по программе MMANA. Это широкополосный вибратор с сопротивлением 430 Ом.

Для получения круговой поляризации питание на точки YY вибратора (см. рисунок в [1]) подают со сдвигом на 90° по отношению к питанию в точках XX. Это выполняется включением второй части излучателя (точки YY) через отрезок кабеля λ/4. Он изготовлен из кабеля РК-50-9 длиной 485 мм. Точки aa и bb на директоре соединяют накоротко. Кабель питания с согласующим шлейфом постоянно подключен к точкам XX. Все коммутационные элементы, осуществляющие изменение поляризации поля, при этом исключают.

Основные параметры антенны при такой модификации сохранились. Конструкция антенны QUAGI осталась без изменений. Отношение сигнал/шум с некоторых направлений слабого приема на трассах до 60 км стало хуже. Это объясняется тем, что антенна с круговой поляризацией поля теперь ре-




агирует на суммарную ЭДС помехи, состоящую из вертикальной и горизонтальной составляющих электромагнитного поля. Антенный эффект фидера при этом полностью отсутствует. Это достигается правильным размещением питающего кабеля вдоль мачты антенны и по крыше дома.

*Литература*

1. Колчев Г.И. УКВ антенна с управляемой поляризацией поля// Радіоаматор. – 2005. – №4. – С.47.

# Двухканальный антенный переключатель на микроконтроллере

**С. Якименко**, UT2HI, г. Кременчуг

*Наверное, каждый радиолюбитель хочет иметь несколько антенн в хозяйстве, вплоть до отдельной на каждый диапазон. Хорошо, если это частный дом, а если многоэтажка, где каждый дополнительно прокладываемый кабель из квартиры на крышу вызывает негодование не только жены (лишнее отверстие в оконной раме), но и соседей, для которых каждый кабель – повод свалить свои проблемы, порой абсурдные, на голову радиолюбителя.*

*Предлагаю вниманию читателей двухканальный антенный переключатель, с помощью которого можно по одному кабелю подключать несколько антенн. В данной статье описан вариант: 18 антенн на 2 коаксиальных кабеля. При необходимости второй канал можно не использовать, а при небольшой доработке количество антенн и каналов можно довести до 255.*

Данная конструкция состоит из контроллера, установленного в помещении, и удаленного блока, соединенного с блоком ВЧ реле, которые, собственно, и выполняют коммутацию антенн. Контроллер соединен с удаленным блоком с помощью трехпроводного кабеля (при необходимости можно применить и беспроводную передачу, так как "протокол" передачи пакета помехозащищен). По этому же кабелю подается и питание на ВЧ реле. Имеется возможность одновременной коммутации двух антенн. При отключении питания с контроллера все антенны заземляются.

Схема построена на основе недорогого микроконтроллера PIC16F84A, до-

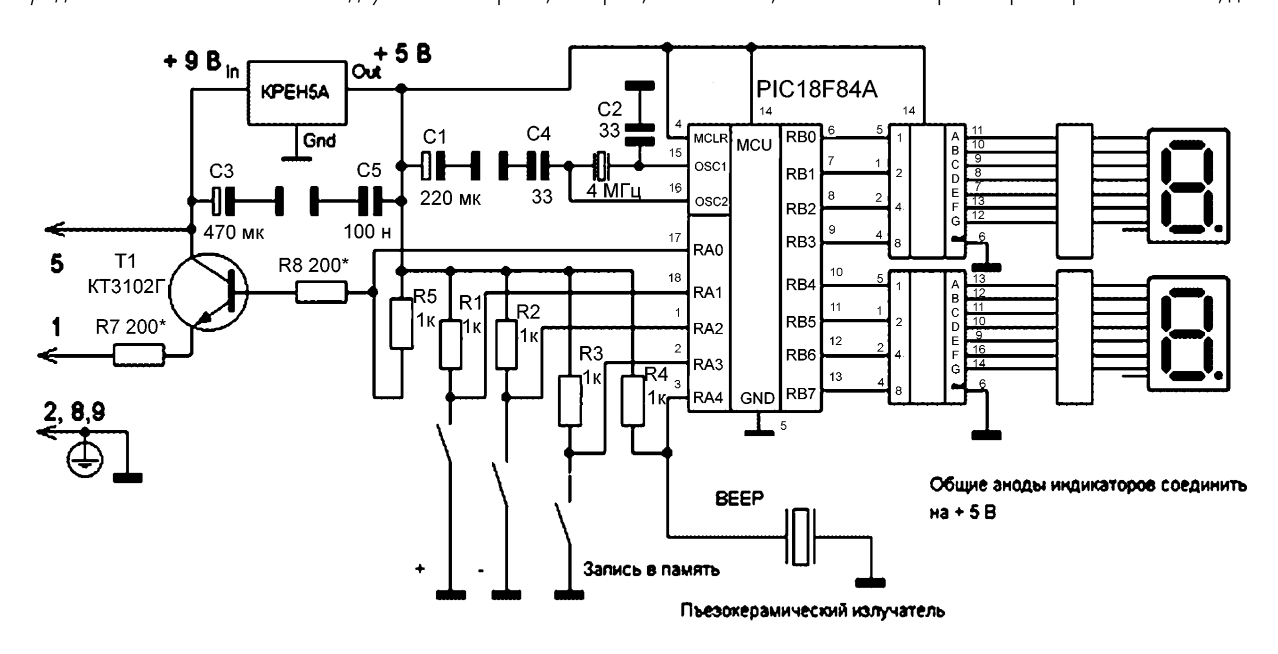



рис.1

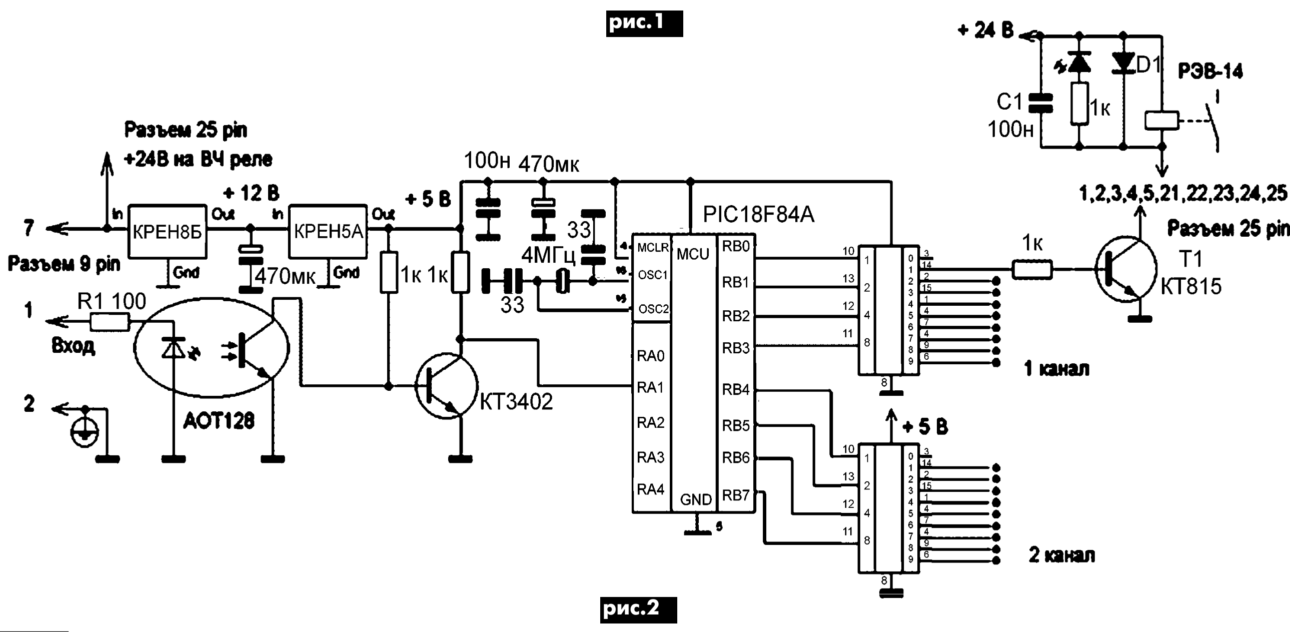



рис.2


рис.3


рис.4

вольно распространенного на радиорынках. По данному чипу имеется довольно много документации и описаний программаторов в Интернете, так что у радиолюбителей не будет особых проблем в его программировании.

На **рис.1** показана схема контроллера. Светодиодные индикаторы служат для отображения номера включенной антенны (с 1-го по 9-й). Значению "0" соответствует случай, когда ни одна из антенн не подключена к фидеру. Например, пусть на индикаторах высвечивается число 20. Это означает, что 1-й кабель подключен ко второй антенне, а 2-й кабель отключен. Переключение антенн осуществляют кнопками S1 и S2. При одновременном нажатии этих кнопок происходит переключение номера канала. Кнопка S3 предназначена для занесения текущего состояния включенных/отключенных антенн в память, чтобы при выключении питания и его последующем включении были подключены именно эти антенны.

Применение кварцевого резонатора (вместо RC-цепочки) обусловлено необходимостью выдержки заранее обусловленных временных интервалов при передаче пакета на удаленный блок, поэтому применять кварц на другую частоту не рекомендуется. Пьезокерамический излучатель (любой) служит для озвучивания нажатия клавиш и выполняемых действий. Резистором R7 подбирают рабочий ток светодиода оптрона в зависимости от сопротивления линии связи.

На **рис.2** показана схема контроллера удаленного блока. Номера разъемов указаны условно, так как это зависит от типа примененных разъемов. Отмечу только что выводы 1 и 2 контроллера необходимо соединить с соответствующими выводами удаленного блока. По третьему проводу подается напряжение 24 В для питания контроллера и ВЧ реле. Автор использовал реле РЭВ14. Стабилизаторы напряжения 12 В и 5 В установлены на небольших радиаторах.

Конструктивно удаленный контроллер расположен отдельно от блока ВЧ реле, и его желательно поместить в герметичный бокс. Внешний вид контроллера показан на **рис.3**, а внешний вид удаленного блока – на **рис.4**.

*Файлы программ для программирования микроконтроллеров данного устройства можно получить у автора (ut2hi@qsl.net).* Автор разработал еще несколько вариантов антенного переключателя.

1. Реализовано переключение 6 антенн на один кабель снижения, из которых 4 антенны имеют возможность переключения диаграммы направленности. Устройство имеет энергонезависимую память. Управление осуществляется 8-ю отдельными кнопками, индикация – светодиодами.

2. Реализовано переключение 9 антенн на один кабель снижения. Переключатель имеет энергонезависимую память. Управление осуществляется 10-ю отдельными кнопками, индикация включенной антенны – 9-ю светодиодами.

3. Реализовано переключение 6 антенн на один кабель снижения. Устройство имеет энергонезависимую память. Управление осуществляется 7-ю отдельными кнопками, индикация – светодиодами.

4. Модернизация этого переключателя – автоматическое переключение антенн по командам с трансиверов ICOM и YAESU.



# Автоматический антенный переключатель для трансивера YAESU FT-1000MP

**С. Якименко**, UT2HI, г. Кременчуг

Данный антенный переключатель является модернизацией переключателя конструкции UT2HI [1], в котором добавлена поддержка интерфейса Band data (**рис.1**) трансивера YAESU FT-1000MP. Переключатель рассчитан на 9 КВ диапазонов: 1 – 160 м; 2 – 80 м; 3 – 40 м; 4 – 30 м; 5 – 20 м; 6 – 17 м; 7 – 15 м; 8 – 12 м; 9 – 10 м.

Электрические схемы контроллера и удаленного блока для этого случая показаны соответственно на **рис.2** и **рис.3** (на рис.3 дан вариант подключения контактов ВЧ ре-

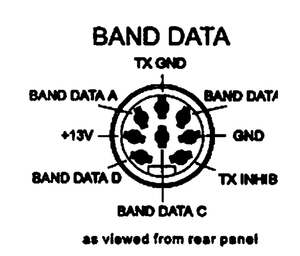


рис.1

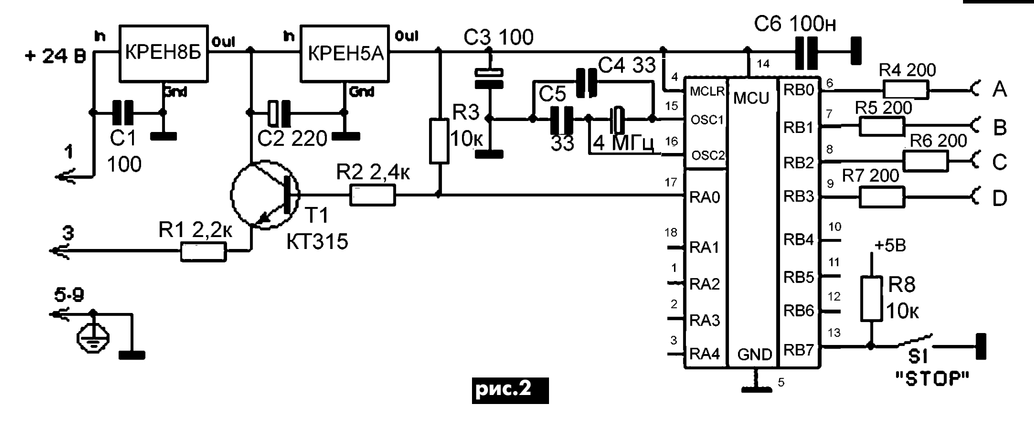


рис.2




| Ант | Диапазон | Ант | Диапазон |
|---|---|---|---|
| 1 | 160 m | 6 | 17 m |
| 2 | 80 m | 7 | 15 m |
| 3 | 40 m | 8 | 12 m |
| 4 | 30 m | 9 | 10 m |
| 5 | 20 m | | |

рис.3

рис.4

рис.5

рис.6

ле для коммутации 9 антенн на один кабель снижения). На случай необходимости при смене диапазона оставить предыдущую антенну предусмотрен выключатель S1, замыкание которого приводит к блокировке автоматического переключения. Для снятия блокировки необходимо разомкнуть выключатель.

Блок контроллера и удаленный блок соединяют между собой трехжильным кабелем (**рис.4**). По этому же кабелю осуществляется питание ВЧ реле. Конструктивно блоки располагают в экранированных корпусах. Наружный блок должен, к тому же, обеспечивать защиту от неблагоприятных погодных условий, так как располагается вне помещения в непосредственной близости от антенны. Интегральные стабилизаторы крепятся к металлическому корпусу, который одновременно служит радиатором. На **рис.5, 6** показаны чертежи печатных плат блоков TX и RX с расположением деталей.

*За полнофункциональными прошивками обращайтесь к автору (ut2hi@qsl.net).*

*Литература*

1. Якименко С. Двухканальный антенный переключатель на микроконтроллере// Радіоаматор. – 2005. – №8. – С.47–48.



# Позиционирование абонентов в сетях GSM

**С. Бескрестнов**, г. Киев

*С появлением различных разработок в области охраны и контроля удаленных объектов, а также новых сервисов на основе определения местоположения абонентов вопрос высокоточного позиционирования мобильного терминала в сети GSM становится все более актуальным. В этой статье изложены основные принципы и возможности навигации, базирующиеся на функциональности стандарта GSM.*

## Стандартные возможности

Как известно, мобильный телефон во включенном состоянии всегда "следит" за ближайшими базовыми станциями – приемопередающими радиостанциями, установленными на крышах домов, специальных вышках и т.п. При этом он принимает сигналы от одной станции (уровень которой самый высокий) и постоянно отслеживает уровни сигналов от еще нескольких. При любом общении с сетью (звонок, SMS и т.д.) телефон устанавливает в большинстве случаев связь с самой сильной по уровню сигнала станцией. Обычно эта же станция является самой ближней. Правда, бывают случаи, когда уровень сигнала от ближайшей станции очень сильный, но присутствует помеха, поэтому телефон выбирает другой канал для связи с меньшим уровнем сигнала, но с лучшим качеством.

Расстояние от телефона до ближайшей станции может быть разным и зависит от того, как много станций сумел развернуть оператор. В большом городе это расстояние обычно не превышает 400 м, в областном центре оно достигает 1 км, а в сельской местности и на трассах дорог – до 15...20 км. Коммутатор мобильной связи MSC при каждом общении с сетью определяет и сохраняет в журнале (CDR) серийный номер телефона и номер соты Cell ID, в которой находится терминал. Базовая станция может иметь несколько передатчиков. Каждый передатчик обеспечивает связь на определенном географическом участке местности, образуя "соту". Обычно базовые станции имеют три передатчика, антенны которых направлены в разные стороны.

Таким образом, в стандартной сети GSM можно определить местоположение абонента с точностью до передатчика (соты), что дает точность местоопределения: в большом городе – 200...400 м; в городе областного значения – 800...1000 м; в сельской местности – 15...20 км. При этом вид зоны возможного нахождения абонента примерно таков, как на **рис.1** (затемненный участок).

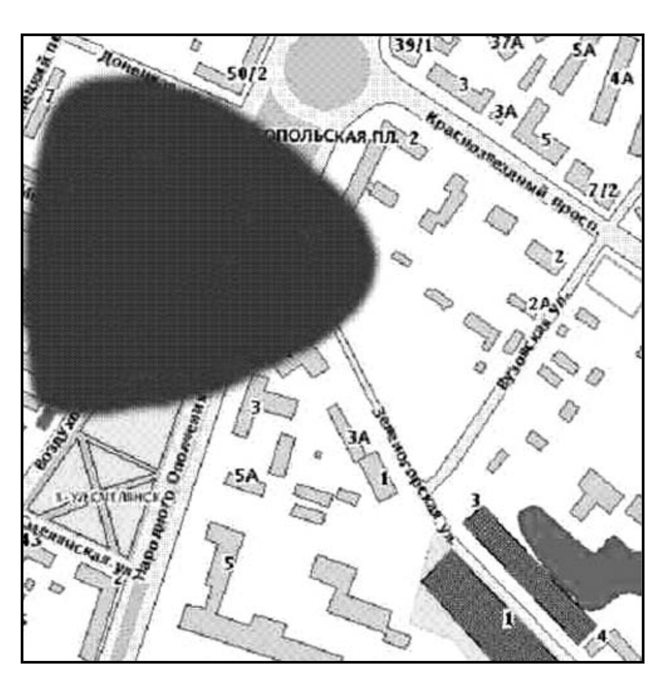



**рис.1**

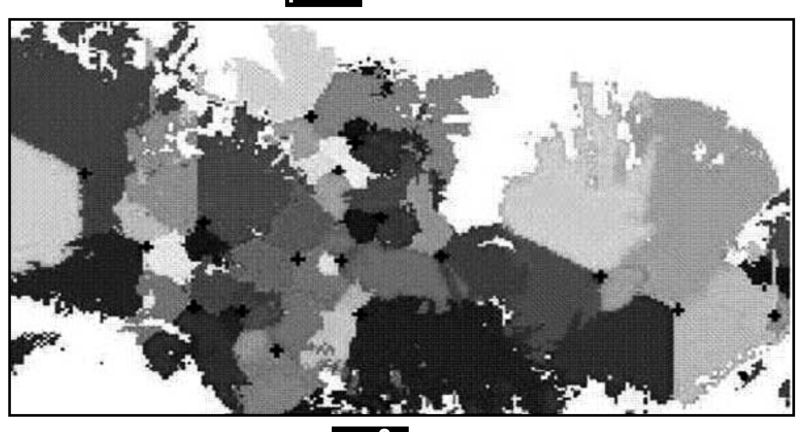


**рис.2**

Более ясно понять, как выглядят соты сети GSM, поможет **рис.2**, на котором условно "крестиками" помечены места расположения базовых станций, а создаваемые ими соты выделены разными оттенками серого. Обычно соты имеют разные размеры, которые напрямую зависят от места установки базовых станций.

Некоторые производители оборудования стандарта GSM наделяют коммутаторы мобильной связи возможностью определять местоположение абонента не только по номеру соты, но и уточнять его по критерию дальности нахождения абонента от текущей базовой станции. Так как технология GSM использует частотно-временное разделение каналов, существует возможность определять дальность нахождения абонента от базовой станции с точность 550 м, использую параметр TA (Time Advanced). В этом случае местоположение абонента определяется полукруглой полосой шириной 550 м (**рис.3**). Если абонент перемещается по местности, то отслеживая параметры Cell ID и TA, можно достаточно точно определить направление его движения, особенно на крупных дорогах и автомагистралях.



## Дополнительные возможности

Конечно же, сеть GSM несет в себе гораздо больше возможностей, которые могут быть реализованы за счет интеграции специального оборудования со стороны оператора мобильной связи. Данное оборудование является достаточно дорогостоящим и обычно устанавливается оператором лишь в случае запуска новых услуг, основанных на определении местоположения мобильных абонентов. Давайте попробуем разобраться, как такие системы работают и какой набор сервисов предлагают. В основе местоопределения абонента в сети сотовой связи (без применения систем спутниковой навигации) лежат два основных метода: метод EOTD (метод разности времен) и TOA (метод оценки “времени получения”). Существует еще несколько методов, но они получили меньшую распространенность или являются разновидностью вышеназванных.

И тот, и другой методы обеспечивают точность определения местоположения абонента 50...150 м и отличаются только технологией реализации. Возможность определения положения абонента с точность до соты широко используется в Западной Европе (операторы ORANGE, VODAPHONE). Эти операторы предоставляют сервисы, позволяющие определять расположение ближайших магазинов, точек приема платежей. Любой абонент, послав SMS на специальный номер, получит информацию, где он находится, что особенно полезно для туристов. В настоящее время ни один оператор Украины, к сожалению, еще не предоставляет полноценных сервисов по определению местоположения абонента, но растущий рынок абонентов мобильной связи и необходимость внедрения новых услуг позволяют предположить вероятность появление описанной услуги в ближайшее время.

Рассмотрим более подробно методы реализации системы точного позиционирования. Оба метода требуют установки на базовые станции специального модуля определения местоположения LMU (при интеграции системы EOTD блоков LMU необходимо в три-четыре раза меньше, что существенно снижает расходы оператора).

*Метод времени получения (Time of Arrival, TOA)* схож с технологией спутниковой навигации GPS и базируется на измерении задержки в сдвиге фрейма при прохождении сигнала от базовой станции до телефона (который, в свою очередь, является показателем, определяющим расстояние до базовых станций). Чтобы определить координаты, нужно как минимум “три одновременных пеленга” (замера расстояния) до разных базовых станций, оборудованных LMU. В идеале более точные координаты можно получить при измерении времени прохождения сигнала до четырех-пяти базовых станций. Все вычисления выполняет оборудование, установленное у оператора (используются алгоритмы триангуляции). Так как речь идет о разнице во времени получения сигналов, измеряемой в микросекундах, остро встает вопрос синхронизации всех LMU (например, используя сигналы GPS). Инициировать процесс определения местоположения может как сам пользователь, так и оператор. Конечно, такой метод неизбежно увеличивает нагрузку на служебные каналы сети в момент запроса координат.

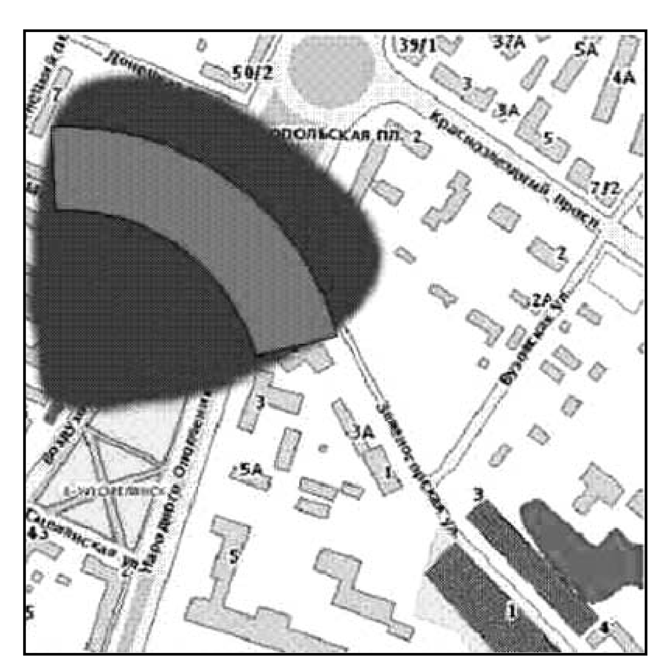


**рис.3**

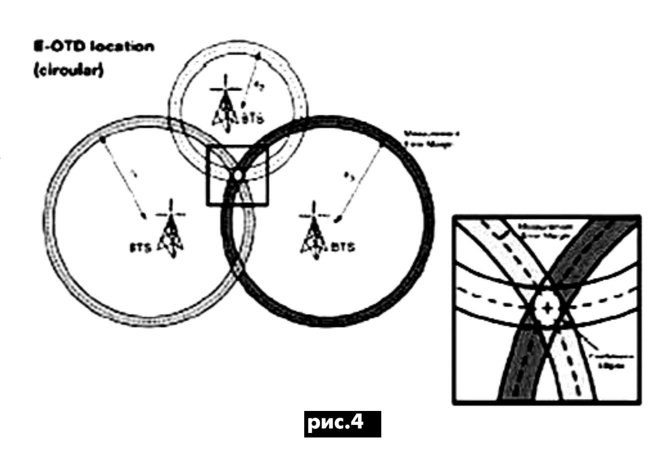



**рис.4**

*Метод разности времен (Enhanced Observed Time Difference, EOTD)* разработан компанией Cambridge Positioning Systems и имеет в основе похожие принципы, что и TOA, только измерения происходят до двух-трех ближайших доступных LMU и измеряется разница во времени задержки сигналов. В дальнейшем эта разница конвертируется в расстояние от мобильного телефона до двух конкретных базовых станций (**рис.4**). В систему обработки данных вводятся точные координаты базовых станций, а дальнейшие вычисления не представляют труда. По некоторым оценкам, точность такого метода даже превышает точность метода TOA.

Особенностью метода EOTD является необходимость интеграции в мобильный терминал модуля вычислений. Этот метод получил распространение в США в сетях CDMA и лишь начинает внедряться производителями терминалов GSM. Сейчас рынок предлагает следующие популярные модели терминалов с поддержкой EOTD: Siemens A56, Nokia 3650, 7610, 6610, Samsung S100, Sony Ericsson T610 и многие другие.

# Широкополосный малошумящий усилитель диапазона 20...600 МГц

**А.А. Титов**, г. Томск

*Широкополосные малошумящие усилители находят применение в различных системах и могут быть использованы, например, для компенсации потерь в кабелях снижения антенно-фидерных устройств телевизионных приемников [1]. Одной из основных проблем построения таких усилителей является проблема формирования их амплитудно-частотных характеристик. Ведь для минимизации коэффициента шума усилителя его входной каскад должен быть реализован без применения цепей высокочастотной коррекции. В этом случае задача выравнивания амплитудно-частотной характеристики усилителя усложняется.*

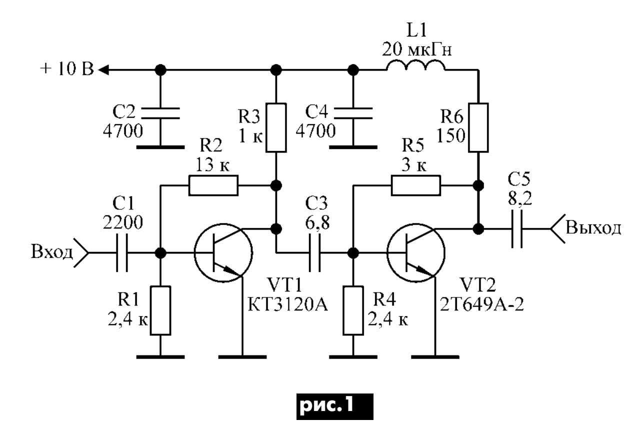



рис.1

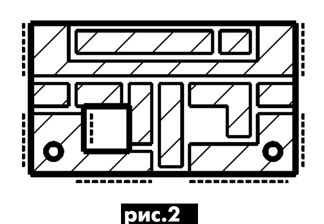


рис.2

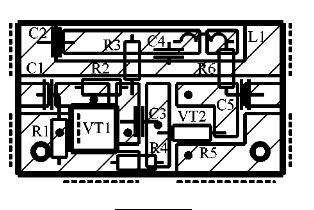



рис.3



рис.4

На **рис.1** показана принципиальная схема широкополосного малошумящего усилителя, в котором изменена традиционная последовательность включения корректирующих цепей и транзисторов. Схема является модификацией малошумящего усилителя, использованного в [2]. На **рис.2** показан чертеж печатной платы, на **рис.3** – расположение элементов, а на **рис.4** – фотография внешнего вида усилителя.

**Технические характеристики усилителя**

Полоса рабочих частот............................20...600 МГц
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики........................................................±1 дБ
Коэффициент усиления ..........................................25 дБ
Коэффициент шума, не более.............................2,5 дБ
Сопротивление генератора и нагрузки...........50 Ом
Потребляемый ток .................................................40 мА
Напряжение источника питания ............................10 В
Габаритные размеры ....................................35×20 мм

Усилитель содержит два каскада усиления на транзисторах VT1 и VT2 и две цепи коррекции первого порядка (элементы C3, C5). Входной и выходной каскады усилителя работают в режиме класса А с токами потребления 5 мА и 33 мА соответственно, которые устанавливают подбором номиналов резисторов R2 и R5.

Печатная плата размерами 35×20 мм изготовлена из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Пунктирными линиями на рис.2 обозначены места металлизации торцов, что можно сделать с помощью металлической фольги, припаянной к нижней и верхней частям платы. Металлизация необходима для устранения паразитных резонансов, искажающих форму амплитудно-частотной характеристики.

**Настройка** усилителя заключается в следующем. Вначале с помощью резисторов R2 и R5 устанавливают токи покоя транзисторов усилителя. Затем подбором номиналов конденсаторов C3 и C5 выравнивают его амплитудно-частотную характеристику. Вместо транзистора выходного каскада 2Т649А-2 можно использовать транзистор КТ939А. В этом случае потребуется некоторая переделка печатной платы усилителя.

*Литература*

1. Ежков Ю.А. Справочник по схемотехнике усилителей. – М.: ИП РадиоСофт, 2002. – 272 с.
2. Титов А.А. Удлинитель для радиотелефона //Радиомир. – 2003. – №6. – С.39–40.



# Балансные модуляторы и смесители на биполярных транзисторах с дополняющей проводимостью

**Е.Т. Скорик**, г. Киев

*В статье рассмотрены принцип действия, основные параметры и базовые применения балансных модуляторов и балансных смесителей на транзисторах с дополняющей проводимостью.*

Балансные модуляторы (БМ) так же, как и обратные по функциональному назначению балансные смесители (БС), являются важнейшими составляющими приемопередающих устройств. Их назначение – преобразование частоты, т.е. перенос информационных спектров по оси частот вверх (с помощью БМ в передающих устройствах) или вниз (соответственно с помощью БС в приемных устройствах). Напомним, что БМ преобразует частоту сигнала fs на оси частот в две боковые частоты: верхнюю, равную сумме несущей частоты fc и частоты сигнала fs, и нижнюю, равную разности этих частот. Для БС эквивалентными понятиями являются основная и зеркальная частоты приема относительно частоты гетеродина.

БМ характеризуют следующими техническими параметрами:

• Подавление несущей (или балансность модулятора), равное отношению уровня полезной боковой частоты к уровню остатка несущей на выходе.

• Передача сигнала – усиление или потери модулятора, равные отношению уровня полезной боковой к уровню входного сигнала.

• Линейность или динамический диапазон, которые определяются линейной частью характеристики коэффициента передачи при норме по уровню загиба характеристики на 3 дБ, или на 10%. Нелинейность определяет искажения процесса преобразования, проявляющиеся в появлении интерференционных составляющих на выходе БМ вида fc±2fs, 2fc±fs, 3fc±fs и т.п. Подобные требования могут быть сформулированы и в отношении БС.

Основная, ставшая классической и наиболее часто используемая радиолюбителями-конструкторами схема БМ (БС), – это мостовая схема на полупроводниковых диодах. Эту конструкцию в виде микромодульных сборок на широкий диапазон частот (вплоть до СВЧ) и для разных условий применения выпускают многие известные фирмы-изготовители радиоэлементов. Основной недостаток диодных БМ – потери преобразования, достигающие 5...7 дБ. При самостоятельном изготовлении мостовых БМ радиолюбители сталкиваются с трудностями подбора четырех диодов с одинаковыми характеристиками и сложностью намотки трансформаторов по сигналу и несущей с высокой симметрией вторичных обмоток по виткам и паразитным емкостям.

Балансные преобразователи частоты на биполярных транзисторах [1] менее известны в радиолюбительской практике. Тем не менее, они обладают рядом положительных качеств, в первую очередь, имеют усиление (*а не потери преобразования*) свыше 3...4 дБ. Особые преимущества реализуются при применении в БМ биполярных транзисторов с дополняющей проводимостью структур p-n-p и n-p-n, так как они в своей канонической форме не требуют, по крайней мере, одного симметрирующего трансформатора (по сигналу) и специального источника питающего напряжения. Их питание осуществляется от сигнала задающего генератора или местного гетеродина.

Биполярные транзисторы работоспособны при любой полярности напряжения на коллекторе: номинальной и обратной. При этом, как правило, наблюдаются разные усиления по току α. На **рис.1** показаны типовые статические характеристики биполярного транзистора, в данном случае структуры p-n-p. Буквой X обозначен эмиттер, а буквой Y – коллектор. Видим, что раскрыв характеристик при номинальном включении с минусом на коллекторе больше (величина α больше), чем при обратном включении – плюсе на коллекторе (величина α меньше).

На плоскости вольтамперных характеристик (рис.1) биполярный транзистор структуры p-n-p обеспечивает работу в двух квадрантах: в 1-м (при +U/+I) и в 3-м (при –U/–I). При номинальном включении транзистор работает в 3-м квадранте вольтамперной характеристики как эмиттерный повторитель с усилением по напряжению около единицы. При обратном включении этот же транзистор структуры p-n-p работает в 1-м квадранте вольтамперной характеристики по схеме с общим эмиттером как усилитель. В этом случае назначение электродов изменяется на обратное: электрод X работает как коллектор, а электрод Y – как эмиттер.

Подобные характеристики, только с расположением соответственно во 2-м и 4-м квадрантах, характерны также и для транзисторов структуры n-p-n. Это вытекает из двух следующих базовых свойств транзисторов структур p-n-p и n-p-n с дополняющей проводимостью, уже давно эффективно используемых в полупроводниковой схемотехнике.

• При номинальном питании ток, протекающий через какой-либо переход транзистора структуры p-n-p, является противоположным по знаку току, протекающему через соответствующий переход транзистора структуры n-p-n.

• Полярность входного сигнала, необходимая для отпирания транзистора структуры p-n-p, противоположна полярности сигнала, необходимой для отпирания транзистора структуры n-p-n.

На **рис.2,а** показана принципиальная схема балансного модулятора на биполярных транзисторах с дополняющей проводимостью. Потенциометр Rb является симметрирующим. Он необходим для балансировки неодинаковых обращенных коэффициентов β характеристик двух транзисторов с дополняющей проводимостью. Для устранения асимметрии оги-

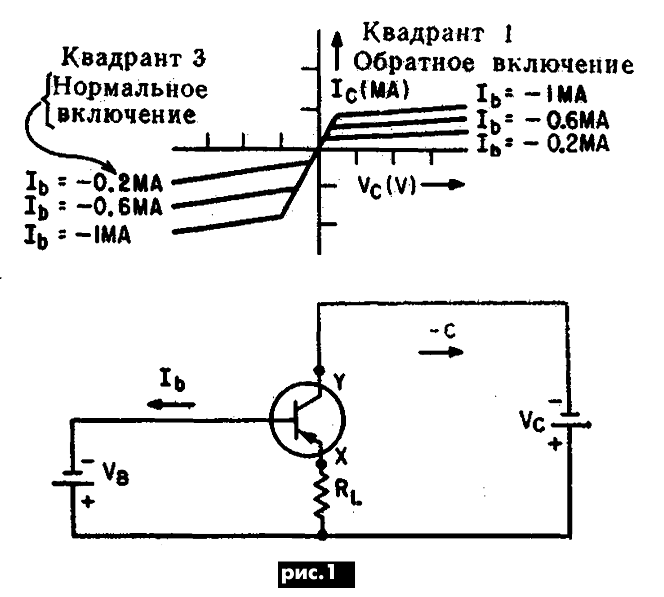
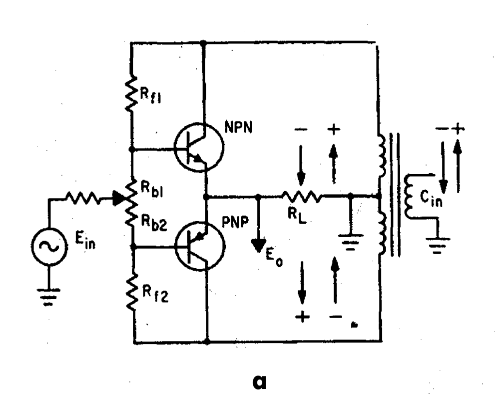
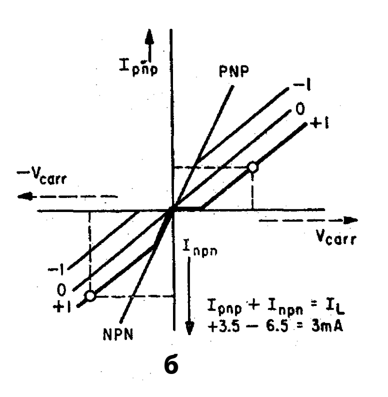



**рис.1**



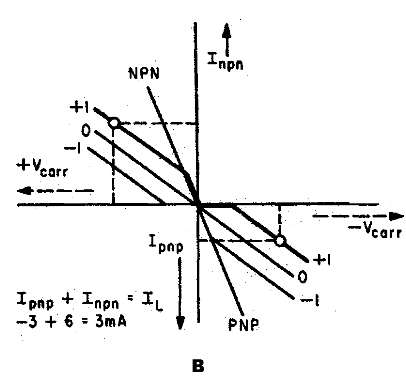




**рис.2**

бающей выходного сигнала предусмотрены резисторы обратной связи Rf. Подбором сопротивления резистора нагрузки RL выравнивают усиление по напряжению для номинального и обратного включений, так как его величина по-разному влияет на усиление для каждого включения (гораздо меньше в режиме эмиттерного повторителя).

Этих регулировок достаточно для того, чтобы обеспечить баланс схемы, т.е. подавление на выходе и несущей, и сигнала, а также работу без отсечки во всем рабочем цикле $2\pi$ по обеим синусоидам. В такой балансной двухтактной схеме колебания несущей частоты воздействуют на оба транзистора одновременно, как при обратном (**рис.2,б**), так и при номинальном включении (**рис.2,в**).

Двухтактный вход по несущей частоте обеспечивается при применении транзисторов с разной проводимостью благодаря тому, что один транзистор работает при одной полуволне напряжения сигнала несущей частоты на коллекторе как при прямом включении, а при второй полуволне – как при обратном включении. Второй транзистор, соответственно, работает в противофазе. При математическом анализе БМ и БС без отсечки по входу и коллектору функционально представляются как аналоговые перемножители функций времени входного сигнала и несущей (**рис.3**).

На практике вместо симметрирующего трансформатора по сигналу несущей частоты можно применить транзисторный каскад с расщепленной нагрузкой, тогда БМ не будет вообще иметь моточных узлов.

БМ на маломощных транзисторах, таких, как популярная пара КТ315–КТ361, обеспечивает ***следующие характеристики***:

• Максимальное эффективное напряжение входного сигнала, при котором нелинейность не превышает 10% – 0,7...1 В;
• Эффективное значение уровня несущей частоты – 1,5...2 В;
• RL=800...1000 Ом, Rb≈10 кОм;
• Подавление модулирующего сигнала и несущей частоты – до 28...30 дБ.

При подборе пар транзисторов может быть достигнуто подавление более 35...40 дБ, правда, в малых температурных пределах.

Для маломощных модуляторов коэффициент передачи не является критичным параметром. Тем не менее, на образцах БМ этого типа легко может быть получено усиление до 3,3...5 дБ.

Читатели могут обратить внимание на то, что схема балансного модулятора этого типа напоминает усилитель мощности на дополняющих транзисторах, только вместо биполярного источника питания здесь используется знакопеременное напряжение несущей частоты. Для более мощного модулятора в передатчике более выгодной с точки зрения энергетики может рассматриваться схема с отсечками, когда каждый транзистор работает в рабочем цикле $\pi$ по обеим синусоидам. Это требует применения более мощных транзисторов типа пар КТ814, КТ815 или им подобных при несколько измененных параметрах схемы включения.

Настоящая конфигурация балансных схем включения биполярных транзисторов с дополняющей проводимостью может

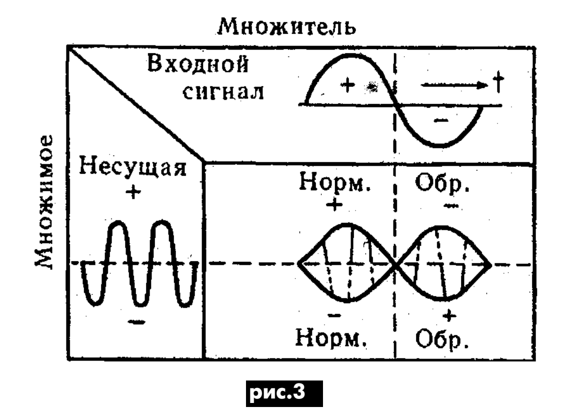



**рис.3**

найти и другие полезные применения. Если входной информационный сигнал является цифровым (импульсным или дискретным), то БМ работает как бинарный манипулятор фазы несущей частоты и при общем обозначении фазоманипулированных сигналов с непрерывной фазой PSK (Phase Shift Keying, фазосдвиговая манипуляция) получает свое обозначение "Модулятор BPSK", т.е. бинарный (с дискретом фазы $0/\pi$) PSK [2].

Для того чтобы обеспечить функционирование преобразователя частоты во всех четырех квадрантах фазовой плоскости Re/Im, используется (параллельно включенный) еще один БМ с квадратурами фазы по несущей и по сигнальной частотам. Получаем класс модуляторов с одной боковой полосой (ОБП) с фазовым подавлением неиспользуемой боковой. Его аналог в приемнике – это БС с фазовым подавлением зеркальной полосы приема. В цифровом варианте модулятор ОБП – это четырехквадрантный манипулятор фазы, соответственно, под названием QPSK – квадратурный (с дискретом фазы $\pi/2$) PSK.

Представляет интерес применение такой конфигурации в режиме БС в качестве первого входного малошумящего каскада для современных приемных устройств с нулевой или квазинулевой промежуточной частотой, когда частота гетеродина равна или близка к частоте сигнала [3]. И наконец, упомяну о полезных применениях этой схемы включения в качестве фазового детектора, когда частота опорного колебания совпадает с частотой сигнала, или составной части (половины) демодулятора одной боковой полосы.

***От редакции***. *Перед читателями открывается широкое поле деятельности по проверке применения этой интересной и полезной схемы БМ и БС. Результаты проверок этих применений будут опубликованы на страницах РА.*

*Литература*
1. Грау В., Хамбл Т. Модулятор на транзисторах//Электроника. – 1961.– Т.34. – №15. – С.22–27.
2. Скорик Е.Т. Радиолюбителям о цифровой радиосвязи //Радіоаматор. – 2001. – №5. – С.49–51.
3. Скорик Е.Т. Радиоприем с прямым преобразованием //Радіоаматор. – 2002. – №2. – С.56–57.







# Что такое A-GPS?

**Е.Т. Скорик**, г. Киев

*Рассмотрена технология так называемой Assisted GPS или в аббревиатуре A-GPS, представляющей собой новое эффективное средство навигации и местоопределения подвижных объектов, объединяющее технологии спутниковой навигации GPS и мобильной сотовой радиосвязи GSM.*

Спутниковая радионавигация представляет собой наглядный пример широкого применения современной высокой технологии в народном хозяйстве для задач навигации и местоопределения подвижных объектов, геодезии и картографии, синхронизации шкал времени систем связи и многих других научных и прикладных задач.

Проект Assisted GPS (A-GPS) – это новая идеология местоопределения, в основу которой положено объединение технологии спутниковой радионавигации на основе широко применяемого проекта GPS (США) и другой, популярной в быту технологии мобильной сотовой связи GSM. Технология A-GPS в настоящее время очень быстро развивается, свидетельством чему является огромное число публикаций, появляющихся на сайтах в Интернете. Мировая промышленность интегральной микроэлектроники очень быстро отреагировала на этот новый массовый рынок потребления, выпустив уже достаточно широкую номенклатуру чипов A-GPS. В настоящее время A-GPS внедрена в ряде стран для задач навигации (диспетчеризации) подвижных объектов в городских условиях (технология AVL) [1], а также для персонального местоопределения лиц, находящихся под легальным наблюдением или охраной, таких, как дети, мобильные больные (задача дистанционной медицинской диагностики) и других, например, отнесенных к категории VIP – Very Important Persons (очень важные персоны) [2]. Одна из систем A-GPS испытывается в настоящее время в Праге чешским национальным провайдером мобильной связи T-Vobile [3].

Проект A-GPS использует интеграцию на аппаратном и программном уровнях технологии навигации GPS и одной из возможных технологий местоопределения терминалов подвижной сотовой связи в зоне уверенного приема их базовых станций. В этом плане A-GPS представляет собой успешную альтернативу применения Интернет – IP технологии для улучшения местоопределения подвижных объектов в навигационных полях GPS [4].

В основу новой технологии A-GPS положен удачный принцип, по которому в максимальной степени используется относительно грубая информация о начальном местонахождении пользователя мобильной сотовой связи для улучшения навигационного определения координат этого пользователя с помощью стандартной технологии GPS. Как известно, в этой стандартной (штатной) технологии различают следующие режимы получения координат.

*"Холодный" старт.* Приемник GPS пользователя после включения производит пассивный (на прием) поиск и захват необходимых по алгоритму не менее 4 навигационных космических аппаратов (НКА) из всего полного созвездия 24 НКА GPS в зоне видимости их орбит со своей позиции. Поскольку эта позиция находится в точке с заранее неизвестными координатами, то поиск сигналов НКА, разделяемых по кодовой технологии CDMA на одной частоте приема, осуществляется приемником посредством перебора сигналов НКА по всему набору кодов, находящемуся в памяти приемника, и, соответственно, их задержек по всем возможном диапазоне псевдодальностей до НКА.

Под "псевдодальностью" в теории и практике GPS понимается математическая величина, равная сумме истинной дальности и неизвестной изначально добавки, определяемой рассинхронизацией (расхождением) шкал системного времени НКА и кварца в приемнике. Только после нахождения этих кодов и после накопления сигналов НКА в корреляторах приемника происходит синхронизация приемника с системной шкалой времени НКА, обнаружение сигналов НКА, видимых в зоне обсервации, их идентификация, считывание их транслируемых текущих координат на орбитах (так называемых эфемерид), определение истинной дальности до каждого наблюдаемого НКА и, наконец, вычисление собственных координат пользователя по жесткому алгоритму в вычислителе приемника GPS пользователя.

На все эти операции перебора и накопления требуются затраты времени, так как сигналы, приходящие с НКА, принимаются по уровню ниже уровня шумов аппаратуры пользователя, а начальные значения параметров опорных сигналов приемника при поиске с холодного старта предварительно считаются неизвестными. Время холодного старта, называемое еще "временем первого отсчета" (TTFF – Time to first fix) может достигать для разных типов приемников нескольких минут.

*"Холодный" старт при предварительной установке в приемнике региона навигации.* В этом случае после включения приемника GPS удается сократить время получения координат пользователя до 1...2 мин, так как группировка НКА в зоне пользователя в данный момент обсервации по местному времени становится известной и ограниченной по числу НКА, как и дальность до каждого из них.

*"Горячий" старт*, когда приемник GPS уже сопровождал НКА в данном сеансе и определял свое местоположение, но потом обсервация НКА по некоторым причинам (например, из-за затенения НКА при движении подвижного объекта) была прервана, а затем возобновлена. Время "горячего" старта в зависимости от типа приемника GPS может составлять единицы секунд.

Если пользователь GPS одновременно является пользователем мобильной сотовой связи, то при использовании информации, получаемой от провайдера мобильной связи о примерном местоположении клиента-пользователя, возможно оказание своеобразной "помощи" приемнику GPS в поиске и захвате группировки НКА для более быстрого и точного местоопределения координат пользователя, что внешне напоминает режим дифференциальной поправки в режиме D-GPS. Отличие заключается в том, что при дифференциальной навигации D-GPS сокращается зона погрешностей навигации, а при A-GPS, соответственно, зона начальной неопределенности местоопределения. Отсюда становится понятной этимология англоязычного термина "Assisted GPS", что буквально означает именно "ассистируемая GPS" или "GPS, которой помогают".

Преимущество режима A-GPS состоит, в первую очередь, в заметном

сокращении времени "холодного" старта TTFF – реально практически до времени горячего старта, затем в значительном улучшении (на 10...16 дБ) чувствительности приемника GPS и, наконец, в сокращении расхода батарей питания приемника. Увеличение чувствительности приемника к захвату с последующим быстрым снятием координатной информации объясняется тем, что коррелятор приемника практически сразу настроен на коды видимых в сеансе НКА. В интерфейсе приемника A-GPS пользователя, кроме комбинированного аппаратурного чипа GPS/GSM (хард), необходимо иметь также соответствующую программу (софт), включая элементы программного картографического обеспечения региона или, например, краткие сообщения типа SMS от провайдера с адресацией местоположения абонента мобильной связи. Для мобильного транспортного применения типа AVL в интерфейсе пользователя режима A-GPS необходимо иметь всю картографию рейса через Интернет.

Уже первые испытания режима A-GPS показали возможность уверенного определения координат пользователей внутри офисных и жилых зданий железобетонной панельной конструкции, включая их нижние этажи, в то время как обычные приемники режима GPS в этих условиях либо просто не работали, либо демонстрировали неуверенную работоспособность, либо требовали очень большого времени накопления до первого отсчета координат.

В Европе одним из ведущих разработчиков систем навигации и местоопределения в режиме A-GPS является фирма Siemens в лице ее базовой структуры Siemens Communications Group. Фирма занимает ключевые позиции в ЕС по внедрению системы A-GPS.

По мнению автора, в Украине режим A-GPS наиболее перспективен для применения в диспетчерских транспортных системах класса AVL при магистральных перевозках по международным транспортным коридорам, проходящим по территории Украины, а также в крупных наших городах при диспетчеризации коммунального транспорта.

*Литература*

1. Скорик Е.Т. Перспективы технологий спутниковой навигации и связи для автотранспортных предприятий Украины//Радіоаматор. – 2000. – №12. – С.60.
2. Скорик Е.Т. Персональное местоопределение с помощью GPS//Радіоаматор. 2002. – №10. – С.54–55.
3. GPS alternative enter trials//Eastern European Wireless Communications. – V.7. – №3. – Dec/Jan 2004/5. – P.16.
4. Скорик Е.Т. Интернет и спутниковая навигация//Радіоаматор. – 2004. – №12. – С.50.

# Телерадиоярмарка представляет

**О. Никитенко**, г. Киев

*Несмотря на некоторые изменения в планах выставочных мероприятий, 11-я международная телерадиоярмарка осталась верна традициям. Презентация новинок, мастер-классы и другие мероприятия проходили в довольно жестком графике с 31 мая по 2 июня в одном из выставочных центров столицы.*

Какие же новинки были представлены на выставке?

НПК "Ева" (Киев, www.eva.ua) презентовало опытный образец профессионального оборудования для видеосъемки – компактного камкодера (трехкамерная камера с CCD-матрицей) JVC GY-HD100. Серийные образцы ожидаются в Украине в течение 3 мес. по ориентировочной цене $5–5,5 тыс.

Комплексные решения для телевидения демонстрировала компания Di-Rex (www.direx.kiev.ua). Среди новинок следует отметить появившуюся на рынке видеокамеру Sony DSR-400 ($12 тыс.), допускающую работу при минимальном освещении 0,5 люкс, а также новую цифровую видеокамеру с тремя 1/2" ПЗС-матрицами JVC GY-DV5100/5101E (минимальная освещенность 0,4 люкс; 58,1 тыс. грн.).

ООО НПФ "Криптон" (www.crypton.com.ua) представило на своем стенде отечественную разработку – новый коммутатор телевизионных каналов SW-600 (около $450) для коммутации аналоговых звуковых и видеосигналов от нескольких источников на один выход в авто- или ручном режимах.

Компания AT&Ttrade (http://kiev.attrade.ru) также демонстрировала свои новинки. Среди них – новая серия PCI-аудиокарт 3G (ECHO 3G и LAYLA 3G) со значительно улучшенными техническими характеристиками (в обеих моделях, доступных в продаже с февраля, использован новый 56-битный 100 МГц сигнальный процессор). LAYLA 3G, кроме этого, выделяется наличием в ней двух универсальных входов. Частотный диапазон 10 Гц...20 кГц. Модели ориентированы на работу как с ОС семейства Windows, так и Mac OS X. Относительно недавно появилась и модель лампового микрофона RODE K2. Отличительная особенность новинки – низкий собственный уровень шума (10 дБа) и широкий динамический диапазон (150 дБ).

НПО "Квант-Эфир" (www.kvant-efir.com.ua) презентовало на ярмарке систему управления сетью телерадиовещательного оборудования (ориентировочная стоимость $2000, в зависимости от конфигурации). Система обеспечивает централизованное управление теле-, радиопередатчиками и другими устройствами на удаленных радиопередающих станциях и других объектах. Связь между агентом и менеджером может осуществляться с помощью сети GSM, спутниковой телефонной связи, Ethernet. Управлять системой можно с помощью WAP браузера с обычного мобильного телефона.

Компания Sibius (www.sibius.com), которая сотрудничает с более чем 30 радиостанциями СНГ, презентовала проект заказа полифонических мелодий посредством SMS-сообщений. Суть инновационного подхода к SMS-взаимодействию с телеаудиторией проста. В начале каждой "помеченной" мелодии дается спецсигнал, извещающий о начале приема заказа через "мобильник". Сейчас завершается проект с радиостанцией "Европа+", продолжается сотрудничество с "Kiss-FM". С 2004 г. Sibius реализовала с каналом М1 интерактивные TeleSMS-игры. В ближайших планах – реализация проекта для телеканала "Интер", а также для региональных операторов КТВ. Кстати, стоимость SMS-сообщений варьируется от 1–3 грн. (SMS-голосование) до 9 грн. (заказ картинок и мелодий для мобильных телефонов).

Среди именитых зарубежных телерадиокомпаний на ярмарке были замечены и другие постоянные участники: "Голос Америки", "Радио Свобода", Deutsche Welle, TV5 Monde (кстати, совсем недавно канал начал вещание на русском языке с субтитрами).

В рамках выставки также прошли Дни кабельного телевидения и многоканальных технологий (организатор — Союз кабельного телевидения Украины), где были рассмотрены различные аспекты функционирования операторов КТВ и адаптации их деятельности к существующему законодательству. На сегодня в Украине функционирует около 300 организаций кабельного телевидения (КТВ), которые предоставляют услуги более чем 2 млн. абонентов. Приблизительно 12% из 17,7 млн. абонентов официальных украинских домовладений пользуются услугами КТВ. Причем только в крупных городах к кабельным сетям подключены около 12 млн. домовладений (средний уровень подключения около 17%).



# Новости связи



С каждым днем в Украине увеличивается количество абонентов мобильной связи. Львиную долю рынка делят две компании: UMC и "Киевстар". Количество абонентов UMC составило на конец мая более 8 млн. 900 тыс. человек. В течение мая 2005 г. абонентская база компании выросла на 7%. База контрактных абонентов компании превысила 1 млн.100 тыс. При этом количество пользователей услуги предоплаченной связи SIM-SIM составило более 3 млн. 900 тыс., примерно такое же количество абонентов имеет в Украине виртуальный оператор "Джинс". Количество абонентов сети компании "Киевстар" по состоянию на 1 июня 2005 г. составило 8,834 млн. человек, из которых: контрактные и корпоративные – 804 тыс., Ace&Base – 5,046 млн., DJUICE - 2,984 млн.

* * *

Хотя споры по поводу того, нужен ли сотовый телефон детям, не утихают, все большее число родителей во всем мире все же соглашаются купить своему ребенку мобильник, оплачивая при этом весьма немалые расходы своих чад на мобильную связь. Так, например, аналитики британской компании Convergys, опросив более тысячи семей, в которых у детей есть мобильный телефон, подсчитали, что только в одной Великобритании за год дети тратят до 1 млрд. фунтов стерлингов на сотовую связь. У 40% родителей дети требуют все новых и новых, более навороченных, моделей телефонов. Четверо из каждых десяти опрошенных всерьез обеспокоены тем, сколько времени их дети тратят на общение по мобильнику. Один из десяти тревожится, что из-за сотового телефона у ребенка проблемы в школе. Несмотря на это, 60% опрошенных все же рады тому, что у ребенка есть сотовый телефон, оправдывая эту кажущуюся нелогичность тем, что с помощью мобильника всегда можно проконтролировать, где находится их чадо.

* * *

Японский производитель электроники NEC и текстильная компания Unitika объединили свои усилия для разработки нового материала, который планируется использовать для изготовления корпусов мобильных телефонов. В ходе работ инженеры создали сплав из полиактидов, биопластмассы, а также волокон кенафа – разновидности конопли. В результате они получили высокопрочный материал, способный разлагаться в почве. Компании заявили, что образец нового корпуса для мобильного телефона ими уже создан, однако массовый выпуск продукции будет налажен лишь к июню 2006 г.

* * *

Компания Samsung официально представила модель мобильного телефона SCH-V770 (**рис.1**), работающего в стандарте CDMA2000. Новинка представляет собой телефон со встроенной семимегапиксельной камерой и сменной оптикой, хотя этот гибрид правильнее было бы назвать камерой с функцией телефона. Причиной тому нетелефонные размеры и вес, а также достаточно крупный объектив.

* * *

Компания Samsung объявила о своих планах по внедрению в мобильные телефоны новой технологии, позволяющей воспроизводить MP3-файлы, передавая их с аппарата непосредственно на автомобильную аудиосистему. Первыми автомобилями, поддерживающими подобную трансляцию, стали последние модификации Audi, представленные на выставке в Германии. Samsung сообщает, что готовящаяся в настоящее время модель телефона D600, оснащенная модулем Bluetooth, получит память емкостью 30 Гб, по большей части специально предназначенную для хранения музыкальной коллекции. Ожидается, что новый телефон выйдет на рынок в середине будущего года и будет оснащен 2-мегапиксельной камерой и ТВ-выходом.




**рис.1**

* * *

Американская компания Skyhook Wireless вводит в действие систему позиционирования, в которой вместо спутников, как в известной системе GPS, используется технология беспроводных сетей Wi-Fi. Очевидные выигрыши новой системы заключаются в простоте и невысокой стоимости. Первоначально услуга Wi-Fi Positioning System (WPS) будет доступна в 25 регионах страны. С ее помощью можно легко контролировать местоположение любого устройства, оснащенного интерфейсом Wi-Fi: КПК, ноутбука, "умного" телефона. С помощью специального программного обеспечения мобильное устройство получает доступ к базе данных, в которой содержатся сведения о более чем 1,5 млн. точек доступа WLAN, и использует их, чтобы вычислить свое местоположение. По утверждению компании, точность позиционирования составляет 40 м.

* * *

Первое в мире объединение сотовой связи и сетей фиксированной проводной связи, позволяющее одной телефонной трубке переключаться с мобильного режима на домашний, произошло в Великобритании благодаря компании British Telecom. Услуга, получившая название BT Fusion, означает, что телефонный аппарат на открытом воздухе работает как типичный мобильник, но когда владелец приходит домой, автоматически и "без шва" происходит переключение на "стационарный" вариант связи, причем переход может произойти даже во время разговора. Правда, чтобы добиться этого эффекта, владелец телефона должен воспользоваться технологиями Bluetooth и Wi-Fi, благодаря которым телефон соединяется с центром, который и выступает в роли маршрутизатора. На сегодняшний день воспользоваться BT Fusion могут лишь 400 семей, которым доверили проверку службы перед ее национальным запуском в Великобритании в сентябре 2005 г.

* * *

Компания Pantech&Curitel представила очередную новинку – модель Pantech PT-K1200 (**рис.2**), представляющую собой мобильный телефон раскладывающейся конструкции. Но это не традиционная раскладушка или слайдер, две части вращаются относительно друг друга в горизонтальной плоскости. Такой тип конструкции впервые был предложен дизайнерами компании Motorola (Motorola V80). Для раскрытия телефона используется подпружиненный механизм, который срабатывает от нажатия на спусковую кнопку.




**рис.2**

## "СКТВ"

### ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

*Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,*
*т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua*

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

### Стронг Юкрейн

*Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,*
*т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.*
*e-mail:sale@strong.com.ua*

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

### АОЗТ "РОКС"

*Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303*
*т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68*
*e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многокан. ТВ системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

### НПФ «ВИДИКОН»

*Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6*
*т. 567-74-30, факс 566-61-66*
*e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua*

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

### "ВИСАТ" СКБ

*Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,*
*т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34*
*e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com*

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

### "Влад+"

*Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37*
*e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua*

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

### ООО "КВИНТАЛ"

*Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.*
*e-mail: kvintal@ukrpost.net*
*http://www.kvintal.com.ua*

Приборы "КВИНТАЛ-9.01" для восстановления кинескопов. Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Детали для ремонта телевизоров. Флюс для пайки плат. Возможна доставка наложенным платежом.

### РаТек-Киев

*Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2*
*тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,*
*e-mail: ratek@torsat.kiev.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

### НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

*Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"*
*т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)*
*факс 5010407*
*e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

### Beta tvcom

*Украина, г. Донецк, 83004*
*ул. Университетская, 112, оф.15*
*т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,*
*www.betatvcom.dn.ua*
*e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua*

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

### Contact

*Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2*
*т/ф 4432571, 4517013, contact@contact-sat.kiev.ua*
*http://www.contact-sat.kiev.ua*

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

## "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

### "Платан-Украина"

*Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18*
*т. 4943792, 4943793, 4943794, ф.4422088,*
*e-mail:chip@optima.com.ua*

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

### ЧП "Укрвнешторг"

*Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-6*
*т/ф(057)7140684, 7140685 e-mail: ukrpcb@ukr.net,*
*ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua*

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

### "Ретро"

*Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502*
*т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net*

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

### RCS Components

*Украина, 03150, ул. Предславинская, 12*
*т.(044)2010425,2010426,2010427,2010428, ф.2010429*
*e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua*

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

### ООО "Радиокомплект"

*Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г*
*т/ф: (062) 385-49-29*
*e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua*

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

### ЧП "Ольвия-2000"

*Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3*
*т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404*
*e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua*

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

### ДП "Тевало Украина"

*Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а*
*т(044)5296865, 5011256(многокан), ф(044)5286259*
*e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua*

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

### ООО "РТЭК"

*Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1*
*ф(044)4905182, 4909228, 2488165*
*e-mail:cov@rainbow.com.ua,*
*elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru*

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

## "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

### СЭА

*Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.*
*т. (044) 575-94-01 (многоканальный), т/ф 575-94-10*
*e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

### "Прогрессивные технологии"

*(девять лет на рынке Украины)*
*Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030*
*т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61*
*e-mail:sales@progtech.kiev.ua*

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

### МАСТАК ПЛЮС

*Украина, г.Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88*
*т/ф(044) 537-6322, 537-6326, ф. 278-0125*
*e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,*
*www.mastak-ukraine.kiev.ua*

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуал. подход.

### Нікс електронікс

*Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж*
*т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71*
*e-mail:chip@nics.kiev.ua*

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

### ООО "РАДИОМАН"

*Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12*
*(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")*
*т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581*
*e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua*

**Внимание, новый магазин "Радиоман"!** Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

### "ТРИАДА"

*Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25*
*т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

### "МЕГАПРОМ"

*Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255*
*т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40*
*e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,*
*http://www.megaprom.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

### VD MAIS

*Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянська, 29*
*т. 287-5281, 287-2262, ф.(044) 287-36-68,*
*e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua*

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.





**"KHALUS- Electronics"**

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

**"БИС-электроник"**

Украина, г.Киев-61, ул. Радищева,10/4
т/ф (044) 4903599 многоканальный
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

**"ЭЛЕКОМ"**

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 486-70-10
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

**ООО "Ассоциация КТК"**

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф( 044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

**"Триод"**

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

**ООО "Дискон"**

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

**ЧП "ШАРТ"**

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 528-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

**ООО ПКФ "Делфис"**

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

**ООО "Филур Электрик, Лтд"**

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

**ООО "Инкомтех"**

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

**Компания "МОСТ"**

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

**НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"**

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

**ООО "ЛЮБКОМ"**

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

**GRAND Electronic**

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

**"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"**

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 486-83-44, 484-19-90
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлтронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

**ООО "НЬЮ-ПАРИС"**

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, коробa, боксы, кроссы, инструмент.

**"ЭлКом"**

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

**ТОВ "Бриз ЛТД"**

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

**"МАКДИМ"**

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 4054008, 5782620, makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

**ООО "Виаком"**

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибутор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

**ООО "Техпрогресс"**

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

**ООО "Элтис Компоненты"**

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

**ООО "Симметрон-Украина"**

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканал.), 494-25-25
ф. (044) 239-20-69
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

**ООО "РЕКОН"**

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

**НПКП "Техекспо"**

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

**IMRAD**

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

**ООО "КОМИС"**

Украина, 03150, г.Киев, пр. Краснозвездный, 130
т/ф 5251941, 5240387 , e-mail:gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

## «Центральная Электронная Компания»

*Украина,04205,г.Киев-205,пр.Оболонский,16 Д, а/я17*
*т.(044) 5372841*
*e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua*

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными. компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

## НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

*Україна, 03150, м.Київ,*
*вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322*
*info@eurocontact.kiev.ua www.eurocontact.kiev.ua*

Оптові поставки ел. компонентів іноземного виробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

## ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

*Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49*
*т(044)4059818, 4058227, 5372971(мн.кан.)*
*e-mail: oda@bg.net.ua, www.oda-plata.kiev.ua*

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

## "СИМ-МАКС"

*Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36*
*т/ф 568-09-91, 247-63-62*
*e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru, www.simmaks.com.ua*

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

## Золотой Шар - Украина

*Украина, 01012, Киев,*
*Майдан Незалежности 2, оф 711*
*т. (044)279-77-40, т/ф. (044) 278-32-69*
*e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com*

**ВНИМАНИЕ!** Изменилась АТС !!!
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

## ООО "Радар"

*Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864) ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")*
*тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55*
*e-mail: radio@radar.org.ua*

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

## СП "ДАКПОЛ"

*Украина,04211, Киев-211,а/я 97*
*ул. М. Берлинского, 4*
*т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445, (050) 4473912*
*e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru*

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

## ООО "МСС"

*Украина, г. Днепродзержинск, ул. Аношкина, 9*
*тел/факс +380569533781, +380569533782*
*http://mss.dp.ua sales@mss.dp.ua*

Компания МСС предлагает: разработку электронных систем по техническому заданию заказчика. Производство электроники на собственной базе (в т.ч. SMD - монтаж печатных плат).

## "Издательство "Радиоаматор" начинает прием заявок от фирм-участников 5-го юбилейного выпуска каталога "Вся радиоэлектроника Украины"

Тираж увеличен до 7 000 экз. Для фирм участников всех 5-и выпусков специальные цены.

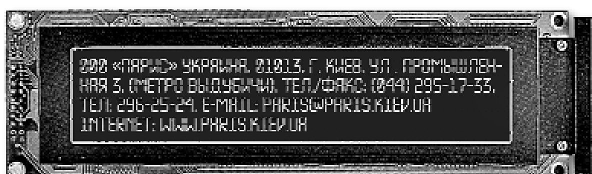
Каталог выходит к осенним выставкам "Мир электроники" и "Информатика и связь".

Участники этих и других выставок по электронике получают каталог бесплатно.

***Бланк заявки на размещение информации в каталоге вышлем по вашему запросу***
***на e-mail: lat@sea.com.ua***
***факс (044) 573-32-57,***
***почтой а/я 50, Киев-110, 03110***
***Расценки, условия размещения, бланк заявки - на нашем сайте http://www.ra-publish.com.ua***

# ПРИЛАДИ ІНДИКАЦІЇ

**Світлодіоди в корпусах та без, неонові лампи різної форми, розмірів, яскравості кольорів.**
**Рідкокристалічні алфавітно-цифрові і графічні дисплеї з підсвіткою та без.**
**Семисегментні індикатори різних розмірів.**

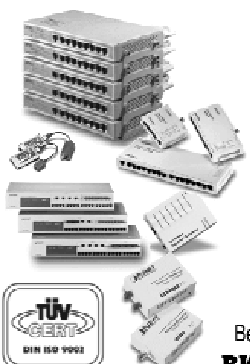






# Мережеве обладнання

**Концентратори**
**Комутатори**
**Розподільники**
**Модеми, факс-модеми**
**Принсервери, трансивери**
**Адаптер (картки) до комп'ютерних мереж**



**USB** адаптори концентратори модеми

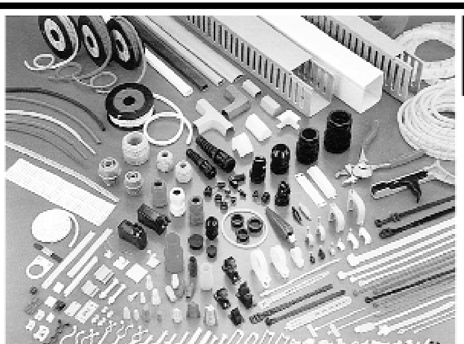
Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
**ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ**

# Великий вибір!



Роз'єми та з'єднувачі, клеми, клемники, корпуси, кріплення, панелі до мікросхем та інші пасивні комплектуючі

Це все та багато іншого є на складі в Києві!



# KSS

**Короба**
**Стяжки**
**Скоби**
**Інші компоненти для кріплення**
**Інструмент та аксесуари**



**ПАРИС**
**Київ, вул. Промислова, 3**
**т/ф (044) 285-17-33, 286-25-24, 527-99-54**
**paris_ooo@bigmir.net**

**НЬЮ • ПАРИС**
**Київ, пр. Перемоги, 30, к.72**
**тел.: 241-95-87, 241-95-89**
**факс: 241-95-88**
**E-mail: newparis@newparis.kiev.ua**



# Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль" или ВМ, значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 7 грн., от 50 до 99 грн. - 10 грн., от 100 до 249 грн. - 15 грн., от 250 до 500 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону. Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

***Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ". По измерительным приборам и инструментам - из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).***

| Код | Наименование набора | Цена, грн. |
|---|---|---|
| AK059 | Высокочастотный пьезоизлучатель | 33 |
| AK076 | Миниатюрный пьезоизлучатель | 25 |
| AK095 | Инфракрасный отражатель | 25 |
| AK109 | Датчик для охранных систем | 34 |
| AK110 | Датчик для охранных систем (торцевой) | 30 |
| AK157 | Ультразвуковой пьезоизлучатель | 67 |
| BM2032 | Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок) | 114 |
| BM2033 | Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок) | 72 |
| BM2034 | Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок) | 114 |
| BM2042 | Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок) | 92 |
| BM2051 | 2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок) | 35 |
| BM2115 | Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок) | 47 |
| BM8031 | Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок) | 120 |
| BM8032 | Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок) | 145 |
| BM8041 | Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок) | 185 |
| BM8042 | Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок) | 265 |
| MK035 | Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов | 79 |
| MK056 | 3-полосный фильтр для акустических систем (модуль) | 46 |
| MK063 | Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль) | 56 |
| MK071 | Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль) | 89 |
| MK072 | Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль) | 82 |
| MK074 | Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А | 72 |
| MK075 | Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль) | 115 |
| MK077 | Имитатор лая собаки (модуль) | 77 |
| MK080 | Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль) | 82 |
| MK081 | Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль) | 40 |
| MK084 | Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль) | 63 |
| MK107 | Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль) | 67 |
| MK113 | Таймер 0...30 минут (модуль) | 65 |
| MK119 | Модуль индикатора охранных систем | 34 |
| MK152 | Блок защиты электроприборов от молнии (модуль) | 45 |
| MK153 | Индикатор микроволновых излучений (модуль) | 45 |
| MK156 | Автомобильная охранная сигнализация (модуль) | 83 |
| MK284 | Детектор инфракрасного излучения (модуль) | 49 |
| MK286 | Модуль управления охранными системами | 200 |
| MK287 | Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль) | 52 |
| MK290 | Генератор ионов (модуль) | 130 |
| MK301 | Лазерный излучатель (модуль) | 135 |
| MK302 | Преобразователь напряжения 24 В в 12 В | 80 |
| MK304 | 4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль) | 101 |
| MK305 | Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) | 136 |
| MK306 | Модуль управления двигателем постоянного тока | 97 |
| MK308 | Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) | 131 |
| MK318 | Модуль защиты автомобильного аккумулятора | 67 |
| MK319 | Модуль защиты от накипи | 50 |
| MK321 | Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц | 58 |
| MK324 | Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц | 185 |
| MK324/перед. | Дополнительный пульт для MK324 | 113 |
| MK324/прием. | Дополнительный приемник для MK324 | 80 |
| MK325 | Модуль лазерного шоу | 97 |
| MK326 | Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль) | 250 |
| MK331 | Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль) | 210 |
| MK333 | Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А) | 265 |
| MK334 | Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц | 185 |
| MK335 | Радиовыключатель 433 МГц | 75 |
| MK350 | Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль) | 155 |
| MK351 | Универсальный отпугиватель грызунов | 398 |
| NK001 | Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А | 38 |
| NK002 | Сирена воздушной тревоги 2 Вт | 28 |
| NK004 | Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А | 59 |
| NK005 | Сумеречный переключатель | 55 |
| NK005/в кор. | Сумеречный переключатель с корпусом | 73 |
| NK008 | Регулятор мощности 2600 Вт/220 В | 57 |
| NK010 | Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А | 38 |
| NK014 | Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003) | 69 |
| NK017 | Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто) | 92 |
| NK083 | Инфракрасный барьер 50 м | 87 |
| NK089 | Фотореле | 44 |
| NK092 | Инфракрасный прожектор | 77 |
| NK106 | Универсальная охранная система | 92 |
| NK117 | Индикатор для охранных систем | 25 |
| NK121 | Инфракрасный барьер 18 м | 79 |
| NK126 | Сенсорный выключатель | 59 |
| NK127 | Передатчик 27 МГц | 67 |
| NK131 | Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А | 105 |
| NK133 | Автомобильный антенный усилитель 12 В | 28 |
| NK135 | Звуковой сигнализатор уровня воды | 29 |
| NK136 | Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А | 90 |
| NK138 | Антенный усилитель 30...850 МГц | 63 |
| NK139 | Конвертер 100...200 МГц | 115 |
| NK140 | Мостовой усилитель НЧ 200 Вт | 165 |
| NK289 | Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц | 67 |
| NK291 | Сигнализатор задымленности | 65 |
| NK292 | Ионизатор воздуха | 69 |
| NK293 | Металлоискатель | 52 |
| NK294 | 6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт | 124 |
| NK295 | "Бегущие огни" 220 В, 10х100 Вт | 110 |
| NK297 | Стробоскоп | 75 |
| NK298 | Электрошок | 130 |
| NK299 | Устройство защиты от накипи | 37 |
| NK300 | Лазерный световой эффект | 140 |
| NK303 | Устройство управления шаговым двигателем | 83 |
| NK307 | Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером | 140 |
| NK307A | Дополнительный инфракрасный барьер для NK307 | 80 |
| NK314 | Детектор лжи | 36 |
| NK315 | Отпугиватель кротов на солнечной батарее | 82 |
| NK316 | Ультразвуковой отпугиватель грызунов | 52 |
| NK340 | Компьютерный программируемый "Лазерный эффект" | 165 |
| NM1012 | Стабилизатор напряжения 6 В/1 А | 33 |
| NM1013 | Стабилизатор напряжения 9 В/1 А | 40 |
| NM1014 | Стабилизатор напряжения 12 В/1 А | 37 |
| NM1017 | Стабилизатор напряжения 24 В/1 А | 39 |
| NM1022 | Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А | 56 |
| NM1025 | Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто) | 187 |
| NM1031 | Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное | 25 |
| NM1032 | Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами | 115 |
| NM1034 | Преобразователь 24 В в 12 В/3 А | 73 |
| NM1041 | Регулятор мощности 650 Вт/220 В | 61 |
| NM1042 | Терморегулятор с малым уровнем помех | 62 |
| NM1043 | Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт | 42 |
| NM2011 | Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором | 95 |
| NM2011/MOSFET | Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах | 105 |
| NM2012 | Усилитель НЧ 80 Вт | 81 |
| NM2021 | Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором | 62 |
| NM2031 | Усилитель НЧ 4х30 Вт (TDA7385, авто) | 97 |
| NM2032 | Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт (TDA7386, авто) | 100 |
| NM2033 | Усилитель 100 Вт без радиатора | 60 |
| NM2034 | Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный) | 97 |
| NM2035 | Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514 | 125 |
| NM2036 | Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050 | 50 |
| NM2038 | Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908 | 68 |
| NM2040 | Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J | 95 |
| NM2041 | Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ | 43 |
| NM2042 | Усилитель 140 Вт TDA7293 | 92 |
| NM2043 | Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560) | 185 |
| NM2044 | Усилитель НЧ 2х22 Вт (TA8210AH/AL, авто) | 75 |
| NM2045 | Усилитель НЧ 140 Вт или 2х80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927) | 255 |
| NM2051 | Двухканальный микрофонный усилитель | 30 |
| NM2061 | Электронный ревербератор | 87 |
| NM2062 | Цифровой диктофон | 115 |
| NM2112 | Блок регулировки тембра и громкости (стерео) | 85 |
| NM2113 | Электронный коммутатор сигналов | 71 |
| NM2114 | Процессор пространственного звучания (TDA3810) | 52 |
| NM2115 | Активный фильтр НЧ для сабвуфера | 45 |
| NM2116 | Активный 3-полосный фильтр | 49 |
| NM2117 | Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала | 73 |
| NM2905 | Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM | 215 |
| NM3101 | Автомобильный антенный усилитель | 28 |
| NM3201 | Приемник УКВ ЧМ (стерео) | 125 |
| NM3204 | Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов | 77 |
| NM3311 | Система ИК ДУ (приемник) | 110 |
| NM3312 | Система ИК ДУ (передатчик) | 84 |
| NM4011 | Мини-таймер 1...30 с | 19 |
| NM4012 | Датчик уровня воды | 20 |
| NM4013 | Сенсорный выключатель | 25 |
| NM4014 | Фотоприемник | 30 |
| NM4015 | Инфракрасный детектор | 30 |



NM4021 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин..........139
NM4022 Термореле 0...150С..........50
NM4411 4-канальное исполнительное устройство (блок реле)..........92
NM4412 8-канальное исполнительное устройство (блок реле)..........166
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"..........171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А..........56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)..........25
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт..........30
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт..........30
NM5031 Сирена воздушной тревоги..........29
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт..........28
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды..........28
NM5036 Генератор Морзе..........25
NM5037 Метроном..........27
NM5101 Синтезатор световых эффектов..........123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб"..........46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"..........46
NM5301 Блок индикации "бегающая точка"..........44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"..........46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"..........50
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб"..........50
NM5403 Устройство управления стоп-сигналами автомобиля..........57
NM5421 Электронный блок зажигания "классика"..........84
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)..........130
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто..........150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др...........148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК)..........161
NM5426 Автоматич. зарядн. устр-во для аккум. батарей 12 В до 75 А/Ч "АРГО-1" (модуль) 235
NM6011 Контроллер электромеханического замка..........151
NM6013 Автоматический включатель освещения на базе датчика движения..........100
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V..........22
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов..........88
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов..........97
NM8033 Устройство для проверки ИК-пультов ДУ..........69
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"..........167
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере..........155
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере..........235
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)..........155
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)..........59
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)..........59
NM8052 Логический пробник..........43
NM9010 Телефонный "антипират"..........41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL..........122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)..........87
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)..........92
NM9214 ИК-управление для ПК..........82
NM9215 Универсальный программатор..........107
NM9216.1 Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL)......83
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC)........56
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).......39
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер $I^2C$-Bus EEPROM)..........44
NM9216.5 Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)..........44
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)..........117
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)..........109
NS007 Сенсорный электронный переключатель..........75
NS009 Генератор звуковой частоты..........149
NS018 Микрофонный усилитель..........62
NS019 Металлоискатель..........110
NS023 Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А..........157
NS031 Электронная 4-голосная сирена 8 Вт..........86
NS041 Предварительный усилитель..........63
NS047 Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц..........72
NS053 Биполярный источник питания 40 В/8 А..........144
NS061 Телефонный усилитель..........99
NS062 Стабилизатор напряжения 12 В/1 А..........63
NS065 Радиоприемник УКВ..........104
NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей..........85
NS093 Блок защиты акустических систем..........65
NS099 Блок задержки..........49
NS159 Световой переключатель..........90
NS162 Блок защиты акустических систем 1...100 Вт..........77
NS164 Регулятор мощности 220 В/800 Вт..........96
NS165 Стробоскоп..........159
NS167 Ультразвуковой радар (10 м)..........141
NS169 Стабилизатор напряжения 5 В/1 А..........55
NS170 Стабилизир. источник пост. напряжения 12 В/0,5 А..........72
NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети..........81
NS173 Охранная сигнализация дом/магазин..........222
NS178 Индикатор высокочастотного излучения..........102
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом..........195
NF202 Голоса животных "Свинья"..........27
NF205 Голоса животных "Тигр"..........27
NF206 Голоса животных "Пума"..........27
NF191 Электронная игра "Кости"..........40
NF192 3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В..........70
NF195 Голоса животных "Корова"..........29
NF196 Голоса животных "Волк"..........29
NF200 Голоса животных "Собака"..........29
NF204 Голоса животных "Лошадь"..........29
NF209 Голоса животных "Кошка"..........27
NF210 Имитатор пения птиц..........23
NF211 Звук разбитого стекла..........25
NF212 Крик ведьмы..........25
NF215 Детский плач..........27
NF216 Голос приведения..........29
NF217 Сирена скорой помощи..........25
NF218 Пожарная сирена..........25
NF219 Музыкальный генератор "Happy Birthday"..........25
NF220 Дверной звонок..........25
NF222 13-канальный мини-орган..........25
NF245 Регулятор мощности 500 Вт/220 В..........25
NF246 Регулятор мощности 1000 Вт/220 В..........35
NF247 Регулятор мощности 2500 Вт/220 В..........130
NF249 **NEW!** Опторелe 220 В/10 А..........45

**Приборы**

LCR-метр, model 875B, *BKPrecision*..........1980
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, *BKPrecision*..........1990
Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц – 10кГц, Model 879, *BKPrecision*..........2190
Цифровой измеритель емкости, DVM6013, *Velleman*..........480
LC-метр, DVM6243, *Velleman*..........580
Мультиметр цифровой, DVM300, *Velleman*..........62
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, *Velleman*..........590
Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, *Velleman*..........1385
Мультиметр цифровой, DVM830L, *Velleman*..........40
Мультиметр цифровой, DVM850BL, *Velleman*..........92
Мультиметр цифровой, DVM890BL, *Velleman*..........195
Мультиметр цифровой, DVM990BL, *Velleman*..........370
Мультиметр цифровой, DVM1090, *Velleman*..........420
Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, *BEHA*..........1075
Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, *BEHA*..........1275
Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, *BEHA*..........1675

**Конверторы 12 (24) В DC – 230 В AC фирмы VELLEMAN**

Конвертор PI150M, В (выходная мощность 150 ВА)..........390
Конвертор PI300M, В (выходная мощность 300 ВА)..........468
Конвертор PI60024B (выходная мощность 600 ВА)..........1044
Конвертор PI100024 (выходная мощность 1000 ВА)..........1584

**Сварочные аппараты**

Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети – 220В, вых. ток 5-150 А, вес – 4 кг.)..........2950
Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети – 220В, вых. ток 15-200 А, вес –5 кг.)..........3300

# MK306 - Модуль управления двигателем постоянного тока




Модуль управления двигателем постоянного тока подсоединяется к компьютеру стандартным разъемом к порту, предназначенному для подключения принтера.

Режимы работы двигателя (скорость вращения, направление вращения) могут задаваться либо вручную с клавиатуры, либо с помощью программы.

**Технические характеристики**.

Рабочее напряжение: 5...24 В.

Максимальный ток нагрузки: 2 А.

**Правильно собранное устройство не нуждается в настройке**.

# Издательство "Радіоаматор" предлагает КНИГА-ПОЧТОЙ

**Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

| | |
|---|---|
| Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с. | 20.00 |
| Энергетика и электротехника Украины 2005. Каталог. К.:Радиоаматор, 2005г., 64с.А4. | 10.00 |
| Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4 | 15.00 |
| Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с. | 20.00 |
| Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.,304с. | 23.00 |
| Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 3. М.:Додека, 2005г.,352с. | 25.00 |
| Импульсные источники питания телевизоров от A до Z. Янковский С.М., изд-е 2-е пер. и дополн.НиТ, 2005г. | 38.00 |
| Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 | 24.00 |
| Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 | 12.00 |
| Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 | 12.00 |
| Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. | 38.00 |
| Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. | 35.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A…Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. | 50.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0…9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с. | 43.00 |
| Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. | 24.00 |
| Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. | 24.00 |
| Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. | по 24.00 |
| Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с | 14.00 |
| Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы. | 38.00 |
| Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. | по 24.00 |
| Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. | 40.00 |
| Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 | 15.00 |
| Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. | 24.00 |
| Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с. | по 24.00 |
| Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М.:Додека, 288с. | 24.00 |
| Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. Справочники, М.:Додека, по 288с. | по 24.00 |
| Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. | 24.00 |
| Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с. | 54.00 |
| 3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4 | 48.00 |
| Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. | 23.00 |
| Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы. | 26.00 |
| Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. | 46.00 |
| Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с. | 36.00 |
| Справочник по микросхемам. т.1. Применение ИМС в ТВ и ВМ, схемы ДУ на МС, усилители…2005г.,208с.А4 | 37.00 |
| Справочник по микросхемам. т.2. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ, МС для спутн. и каб.ТВ.,200с.А4 | 37.00 |
| Справочник по микросхемам. т.3. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ, запоминающ. устр. и синтез частоты | 37.00 |
| Справочник по микросхемам. т.4. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ,МС для СКТВ, процессоры, АЦП,ЦАП | 31.00 |
| Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с. | 26.00 |
| Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. | 52.00 |
| Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с. | 32.00 |
| Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD | 43.00 |
| Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с. | 49.00 |
| Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4. | 45.00 |
| Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с. | 25.00 |
| Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с. | 39.00 |
| Микроконтроллеры семейства SX фирмы ''SCENIX''. Филип Андре. М.:Додека,272с. | 25.00 |
| Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. | 32.00 |
| Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с. | 39.00 |
| Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. | 20.00 |
| Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр. | 5.00 |
| Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. | 28.00 |
| Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с. | 38.00 |
| Телевизионные микросхемы. Справосник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с. | 38.00 |
| Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с. | 22.00 |
| Полупроводниковые приборы. Справочник. (Варикапы, излучатели, диоды, тиристоры и пр.) Перельман Б.Л. | 20.00 |
| Взаимозаменяемые транзисторы. Справочник. Петухов В.М., М.:Радиософт, 2003г., 384с. | 25.00 |
| Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. | 23.00 |
| Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. | 26.00 |
| Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.: ГЛ-Телеком, 352с. | 32.00 |
| Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с. | 17.00 |
| Маркировка электронных компонентов . Изд.8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г.,208 с. | 16.00 |
| Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы | 12.00 |
| Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. | 28.00 |
| Ремонт. Автотроника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легк. автомоб., 272с. | 36.00 |
| Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. | 39.00 |
| Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. | 20.00 |
| Ремонт холодильников. (вып. 35). Лепаев Д.А., М.:Солон., 2005г., 432с. | 50.00 |
| Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4 | 30.00 |
| Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4 | 38.00 |
| Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4. | 27.00 |
| Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 | 37.00 |
| Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4. | по 30.00 |
| Ремонт импортных телевизоров. Вып.2, вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 | по 36.00 |
| Ремонт. Телевизоры HORIZONT. Том 1, том 2. Вып. 82,83. М.:Солон, 2005г, 400с.+ сх., 400с. + схемы | по 49.00 |
| Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 | 50.00 |
| Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4 | 28.00 |
| Ремонт. Практика ремонта сотовых телефонов. Вып.81. М.:Солон. 2005г.132с А4 | 37.00 |
| Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. | 27.00 |
| Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4 | 34.00 |
| Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с. | 78.00 |
| Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4. | 36.00 |
| Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4 | 58.00 |
| Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4 | 39.00 |
| Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. | 34.00 |
| Ремонт. Справочник обмотчика асинхронных электродвигат. Вып.72. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2005г., 240с. | 35.00 |
| Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах.Алиев И. М.:Радиософт, 2004г.,128с. | 20.00 |
| Интегральные усилители низкой частоты. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. | 40.00 |
| Устройство аудио-и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереорессивера.,288с. | 23.00 |
| Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. | 23.00 |
| Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А., С-Пб.:Корона, 2004г., 416с. | 38.00 |
| Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с. | 25.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (A…R), Рязанов М.Г. , 2005г.,280с. | 35.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S…Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с. | 35.00 |
| В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. | 28.00 |
| 360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с. | 31.00 |
| 510 практических неисправностей. Записки телемастера. М.: Солон, 2005 г., 368с. | 34.00 |
| Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. | 31.00 |
| Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с. | 23.00 |
| Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы | 28.00 |
| Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. | 14.00 |
| ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с. | 5.00 |
| Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. | по 14.00 |
| Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. | 22.00 |
| Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. | 22.00 |
| Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. | 24.00 |
| Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с. | 22.00 |
| Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. | 15.00 |
| Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б.А., М.:ГЛ-Телеком, 2005г.,336с. | 37.00 |
| Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. | 20.00 |
| Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с. | 22.00 |
| Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с. | 35.00 |
| Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. | 20.00 |
| Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. | 26.00 |
| Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с. | 25.00 |
| Справочник. Электротехника.т.1. Лихачев В.И., М.:Солон, 2003г.,560с. | 52.00 |
| Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с. | 20.00 |
| Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. | 29.00 |
| Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с. | 24.00 |
| Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с. | 24.00 |
| Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. | 33.00 |
| Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с. | 22.00 |
| Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с. | 14.00 |
| Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD | 49.00 |
| Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с. | 22.00 |
| Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с. | 32.00 |
| Мобильные телефоны и ПК. Патрик Гелль М.: ДМК, изд-е 2-е,исправлен. и дополн., 2004г., 232с + CD | 32.00 |
| Большие и маленькие секреты мобильных телефонов.(Спецкоды, защитные коды и пр.). ДМК, 2005г.,432с. | 32.00 |
| Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с. | 24.00 |
| Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. | 15.00 |
| Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы | 32.00 |
| Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. | 10.00 |
| Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. | 27.00 |
| Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. | 27.00 |
| Справочник по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва. Кизлюк А.И., 256с. | 23.00 |
| Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. | 15.00 |
| КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. | 15.00 |
| Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с. | 32.00 |
| Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с. | 27.00 |
| Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. | 16.00 |
| Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. | 36.00 |
| Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с. | 17.00 |
| Рыбалка летняя и зимняя. Своими руками. Левадный Е.С., М.:Аделант, 2005г., 384с. | 22.00 |
| Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. | 23.00 |
| Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Боратчук А., М.: ГЛ-Телеком, 2005г., 208с. | 37.00 |
| Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с. | 34.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. | 16.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с. | 30.00 |
| В копилку радиолюбителя. Популярные схемы и конструкции. Гриф А., М.:Солон, 2005г., 128с. | 22.00 |
| Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM | 39.00 |
| Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с. | 19.00 |
| Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. | 27.00 |
| Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD | 44.00 |
| Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с. | 29.00 |
| Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. | 26.00 |
| Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD | 36.00 |
| Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с. | 32.00 |
| Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. | 23.00 |
| Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. | 37.00 |
| Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. | 27.00 |
| Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с. | 27.00 |
| Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с. | 27.00 |
| Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г. | 27.00 |
| Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD | 44.00 |
| Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с. | 25.00 |
| Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с. | 36.00 |
| Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. | 16.00 |
| Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. | 54.00 |
| Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. | 25.00 |
| Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. | 39.00 |
| Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. | 45.00 |
| Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. | 49.00 |
| Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4 | 34.00 |
| Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. | 64.00 |
| Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. | 28.00 |
| Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. | 26.00 |
| Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. | 39.00 |
| Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. | 45.00 |
| Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. | 42.00 |
| IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. | 37.00 |
| Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. | 20.00 |
| Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.- М.: Эко-Трендз , 270 с. | 40.00 |
| Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с. | 54.00 |
| Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. | 37.00 |
| Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. | 45.00 |
| Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. | 84.00 |
| Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,320с. | 32.00 |
| Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4 | 37.00 |
| Телекоммуникации. Самоучитель. М.Мур., С.-Пб., БХВ, 2003г.,624с. | 45.00 |
| Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с. | 49.00 |
| Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с. | 25.00 |
| Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с. | 37.00 |
| Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. | 30.00 |
| Мультисервисные ATM-сети. Лихтциндер Б.Я., М.:Эко-Трендз, 2005г., 320с | 49.00 |
| Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. | 46.00 |
| Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. | 45.00 |
| Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. | 42.00 |
| Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. | 25.00 |
| Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 | 29.00 |
| Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. | 33.00 |
| Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. | 24.00 |
| Цифровое телевидение от теории к практике. Смирнов А.В., М.: ГЛ - Телеком, 2005г.,352с. | 69.00 |
| Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование. Парфенов Ю., М.: Эко- Трендз, 2005г., 288с. | 49.00 |
| Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с. | 44.00 |
| Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. | 38.00 |
| Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4 | 28.00 |
| Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. | 39.00 |
| Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. | 25.00 |
| Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с. | 37.00 |
| Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2005г., 620с. | 44.00 |
| Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с. | 12.00 |
| Windows XP. Краткое руководство. Лучший выбор для начинающих. Кузнецов Н.А., НиТ, 2005г., 252с. | 17.00 |
| Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с. | 35.00 |
| Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. | 35.00 |
| Компьютерные сети для продвинутых пользователей. Топорков С. М.:ДМК, 2005г., 192с. | 20.00 |
| Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. | 20.00 |
| Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с. | 15.00 |
| Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 176с., | 22.00 |
| Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. | 50.00 |
| Система проектирования OrCAD 9.2 . Разевиг В.Д., М.:Солон, 528с. | 67.00 |
| Компьютер глазами хакера. (Разгон и защита ПК, форсирование интернета и пр.). Фленов М., 328с.+CD | 45.00 |
| Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с. | 49.00 |
| Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. | по 10.00 |
| История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с. | 25.00 |

**Компакт-диски**

| | |
|---|---|
| CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги) | 40.00 |
| CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). | 30.00 |
| CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров + 2 книги). | 25.00 |
| CD-R "Энциклопедия электроники" т.2 . Измерительные приборы. | 40.00 |
| CD-R "Энциклопедия электроники" т.4. PSoC - трансформер. | 40.00 |

**Журналы (минимальная сумма одного заказа по журналам - 10 гривен)**

| | |
|---|---|
| "Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г. №4 за 97г. №5 за 98г., №5,7,9,11 за 1999г | по 4.00 |
| "Радіоаматор" №1,2,3,4,5,8,9,11,12 за 2000 г. №1,2,3,4,7,8,9,10,12 за 2001г.№1,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. | по 5.00 |
| "Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2005 | по 7.00 |
| "Конструктор" журнал №2,3,4,5,7-8,11-12 за 2000г.,с №1по12 за 2001г. №1,4,5,6,7,10,11,12 за 2002г. | по 3.00 |
| "Конструктор" журнал с№1по №12 за 2003г.,№1,2,3,4-5,6 за 2004г. | по 4.00 |
| "Электрик" № 8,9 за 2000г.,№3,4,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. | по 4.00 |
| "Электрик" журнал №2,3,5,6,7,8,9,10,11 за 2003г., №1,2,4,5,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7 за 2005г. | по 5.00 |
| "Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3,4-6 за 2005г. | по 5.00 |
| "Радиокомпоненты" журнал №1-4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2,3 за 2005г. | по 5.00 |
| ''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г. | по 3.00 |

## Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

**Организации**

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

**Частные лица**

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

**Цены** при наличии литературы действительны до **1.10.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**